# XML系列智能流量积算仪
# 使用说明书

开封市永合仪表机械有限公司

2006.6

# 一、概述

XML系列可编程自动补偿流量积算控制仪，适用于各种液体、蒸汽、天然气、一般气体等介质的测量。已广泛的应用于生物、石油、化工、冶金、电力、医药、食品、能源管理、航空航天、机械制造等行业的流量显示、积算控制。

采用单片微处理器控制，使仪表的系统稳定性、可靠性及安全性等都大为提高。

具有多种输入信号功能，可配接各种差压式流量传感器、压力式流量传感器以及各种频率式流量传感器等（如涡街、涡轮、孔板等）。

采用先进的微机技术，可满足各种不同一次仪表、传感器、变送器的补偿方式要求。

编程简单，容易掌握，功能齐全，通用性好，能进行压力、温度的自动补偿。

各通道输入信号类型可通过内部参数设定自由更改。

支持多机通讯，具有多种标准串行接口输出，通讯波特率 300～9600bps仪表内部参数自由设定，可与各种带串行输入输出的设备（如电脑、可编程控制器、PLC等）进行通讯，构成能源计量管理系统。

可直接配接串行微型打印机，以实现瞬时流量测量值、时间、本次累积值、整十一位流量总累积值、流量（差压、频率）输入值、压力补偿输入值、温度补偿输入值的即时打印和定时打印。

具有极宽的显示范围，可显示整五位瞬时流量测量值（0～99999字），可显示整十一位流量累积测量值（0～99999999字），可精确到小数点后三位（0.001）进行累积，可设定仪表内部参数使最大累积值达到 99999999.99×100。

采用计算机全数字自动调校功能，整机无任何调整，保证系统可靠、安全运行。

采用查表法进行计算，可全自动对过热蒸汽、饱和蒸汽等进行精度极高的积算控制。

可根据参数设定自动演算出流量系数 K，使参数的设定更简便，更精确。

# 二、功能

可对质量流量自动进行计算和累积；

可对标准体积流量自动进行计算和累积；

可同时显示瞬时流量测量值及流量累积值（累积值单位可任意设定）；

可切换显示瞬时流量测量值、时间、本次累积值、整十一位流量总累积值、流量（差压、频率）输入值、压力补偿输入值、温度补偿输入值；

可设定流量小信号切除功能（流量、差压输入值小于设定值时瞬时流量显示为 0）；

可设定流量定量控制功能（流量总累积值大于或小于设定值时输出控制信号）；

可自动进行温度、压力补偿。

可编程选择以下几种传感器形式：

| | |
|---|---|
| 1、ΔP | 输入为差压式流量传感器； |
| 2、ΔP、T | 输入为差压式流量传感器和温度传感器； |
| 3、ΔP、P、T | 输入为差压式流量传感器、压力传感器和温度传感器； |
| 4、$f$ | 输入为频率式流量传感器； |
| 5、$f$、T | 输入为频率式流量传感器和温度传感器； |
| 6、$f$、P | 输入为频率式流量传感器、压力传感器； |
| 7、$f$、P、T | 输入为频率式流量传感器、压力传感器和温度传感器； |
| 8、G | 输入为流量传感器（线性流量信号）； |
| 9、G、T | 输入流量传感器和温度传感器； |
| 10、G、P | 输入为流量传感器和压力传感器； |
| 11、G、T、P | 输入为流量传感器、温度传感器和压力传感器。 |

**具有三种补偿功能:**　温度自动补偿；
压力自动补偿；
温度和压力自动补偿。

**多种类型信号输入：**　电流：0～10mA　或　4～20mA;
电压：0～5V　或　1～5V;
电阻：热电阻 Pt100;
电偶：K　E;
频率：0～5KHz。

**输入信号切换**

**温度补偿信号：**　Pt100、K　E、0～10mA(0～5V)、4～20mA(1～5V)通过内部参数设定可自动切换。

**压力补偿信号：**　0～10mA（0～5V）、4～20mA（1～5V）通过内部参数设定可自动切换。

**流量输入信号：**　0～10mA（0～5V）、4～20mA（1～5V）通过内部参数设定可自动切换。

**显示功能：**　可选择高亮度 LED数码管显示；
可显示通道的瞬时流量测量值、本次累积值、累积值、差压测量值、压力补偿测量值、温度补偿测量值及频率测量值等；
PV显示瞬时流量值为整五位（0～99999字）；
SV显示累积流量值为整八位（0～99999999字）；
PV+SV显示累积流量值为整十一位（0～99999999.999字）；
当前日期、当前时间显示；
流量总累积值断电保持，累积总量满量程（99999999.999字）时自动清零，本次累积值断电不保持。

**报警功能：**　瞬时流量上限、下限报警功能；
流量定量控制输出功能（见“定量控制方式”）。

**模拟量输出：**　直流电流：0～10mA或 4～20mA输出（负载电阻 0～500Ω）；
直流电压：0～5V 或 1～5V输出（负载电阻≤250Ω）

**输出信号切换：**　输出信号：0～10mA、0～5V或4～20mA、1～5V（见“输出信号的切换”）

**联机通讯：**　通讯协议为二线制、三线制或四线制（如 RS-485、RS-232、RS-422等），亦可由用户特殊要求，波特率 300～9600bps可由仪表内部参数自由设定。接口和主机采用光电隔离，提高系统的可靠性及数据的安全性。通讯距离可达 1公里。上位机可采集各种信号的数据，构成能源管理和控制系统。配用 GN系列数据采集器和组态王工控组态软件，可实现多台 XMF仪表与一台或多台微机进行联机通讯，系统采用主——从通讯方式，能方便的构成各种能源管理和控制系统。整个控制回路只需一根二（三、四）芯计算机电缆，即可实现与上位机的通讯，上位微机可呼叫用户设定的设备号，随时调用各台仪表的现场数据，并可进行仪表内部参数设定。

**打印输出：**　联接微型打印机以实现数据打印功能。

**数据保持及加锁：**　断电后机内设定的数据可永久保存。
断电后流量累积值数据可永久保存。
设定参数禁锁功能，可对各设定值进行加密保护。

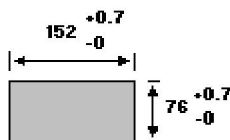
## 三、技术指标

| | |
|---|---|
| 输入信号 | 模拟量输入：电压　0～5V、1～5V或mV　　电阻　Pt100 |
| | 电流　0～10mA　4～20mA或0～20mA　电偶　K、E |
| | 脉冲量输入：波形　矩形、正弦或三角波　　范围　0～5KHz |
| | 幅度　大于4V（或根据用户要求任定） |
| | 开关量输入：启动、停止、清零 |
| | 幅度：光电隔离输入，大于4V（或根据用户要求任定） |
| 输出信号 | 模拟量输出：0～10mA（≤750Ω）　4～20mA（≤500Ω） |
| | 0～5V（≤250Ω）　1～5V　（≤250Ω） |
| | 开关量输出：继电器控制输出（AC 220V/3A　DC 24V/5A　阻性负载）； |
| | SCR(可控硅)输出 400V/0.5A; |
| | SSR(固态继电器)输出 6～9V/50mA。 |
| | 馈电输出：　DC 24V 30mA/路。 |
| | 通　讯：　二、三、四线制，波特率可设定。 |
| 精　度 | 测量显示精度：0.2%FS±1字或 0.5%FS±1字 |
| | 频率转换精度：±1脉冲（LMS）一般优于 0.2% |
| 显示方式 | 0～9999瞬时流量测量值显示；　0～99999999累积值显示； |
| | -1999～9999温度补偿测量值显示；　-1999～9999压力补偿测量值显示； |
| | -1999～9999流量（差压、频率）测量值显示；当前时间显示。 |
| | 发光管工作状态显示，高亮度LED数字显示。 |
| 控制方式 | ON/OFF 带回差。 |
| 打印控制 | 直接配接各型串行微型打印机，通讯方式为RS-232。 |
| 打印精度 | 同仪表测量精度。 |
| 报警方式 | 可选择继电器上、下限报警输出，LED报警指示； |
| 定量控制方式 | 可选择继电器流量定量到控制，LED输出指示； |
| | 可选择继电器流量定量过程控制，LED输出指示。 |
| 报警精度 | ±1字。 |
| 通讯方式 | 双向串行通讯，如RS-232、RS-422、RS-485等。 |
| | 波特率 300～9600bps内部参数自由更改 |
| | 采用主——从通讯方式实现多台仪表与PC机之间的通讯 |
| 设定方式 | 面板轻触式按键数字设定、设定值断电永久保持、参数设定值密码锁定等 |
| 保护方式 | 欠压程序自动复位、工作异常程序自动复位（Watch Dog） |
| | 断电流量累积值保持时间大于两年，设定参数永久性保持 |
| 使用环境 | 环境温度　：0～50℃； |
| | 相对湿度　：≤85RH; |
| | 电源电压　：AC 220V +10-15%，50Hz±2Hz; |
| | AC 90V～260V ---开关电源供电； |
| | DC 24V±2V　----开关电源供电。 |
| | 避免强腐蚀气体。 |
| 功　耗 | ≤ 6W（AC 220 V供电） |
| | ≤ 6W（AC 90～260 V ----开关电源供电） |
| | ≤ 6W（DC 24 V供电） |
| 结　构 | 标准卡入式 |
| 重　量 | 500g（AC 220 V供电）　300g（开关电源供电） |

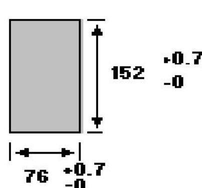
## 四、仪表安装与外形尺寸

本积算控制仪采用国际标准的卡入式结构，请将仪表轻轻推入仪表盘安装孔即可。
表盘开孔尺寸如下：

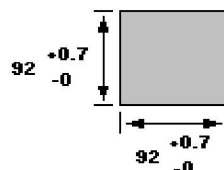
XM系列（横式）：



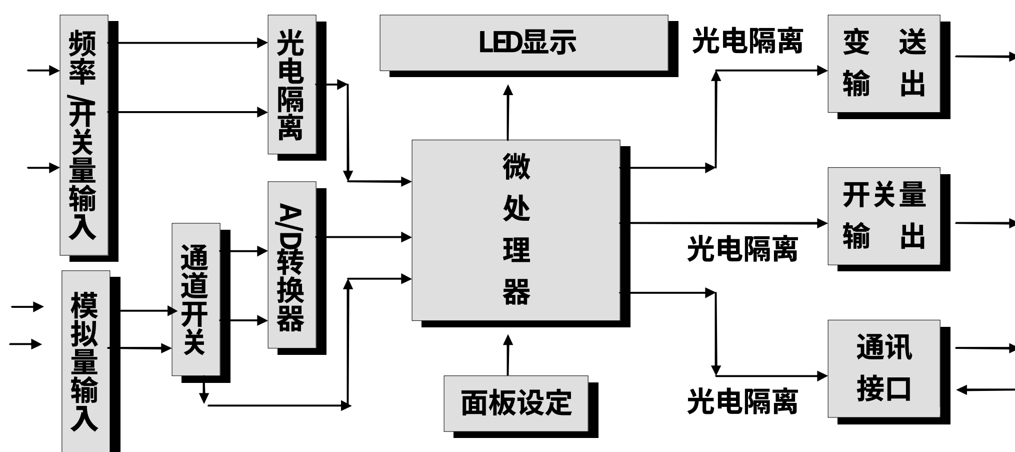

XM系列（竖式）：




XM系列（方式）：




## 五、仪表工作原理




本仪表原理方框图如上，本积算控制仪以单片微处理器为基础，通过输入信号电路把各种模拟信号经A/D转换器转换成数字信号（频率信号直接由微处理器进行计数），微处理器根据采样的结果和数字设定内容进行计算比较后显示及控制输出。

## 六、数学模型

### (一)、质量流量（M）计算公式

1 输入信号为差压（△P，未开方）

二级参数设定：b1=2，b2=1，b5=0，d1=0，d2=0，d3≠0

一级参数设定：K　ρ

$$M = K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$$

2 输入信号为差压（△P，未开方）、温度补偿（T）

二级参数设定：b1=2，b2=1，b5=0，d1≠0，d2=0，d3≠0

一级参数设定：K　A1　A2

$$M = K \times \sqrt{(A1 + A2 \times T) \times \Delta P}$$

3 输入信号为差压（△P，未开方）、压力补偿（P）

二级参数设定：b1=2，b2=1，b5=0，d1=0，d2≠0，d3≠0

一级参数设定：K　A1　A2

$$M = K \times \sqrt{(A1 + A2 \times P) \times \Delta P}$$

**4 输入信号为差压（△P，未开方　）、压力补偿（ P ）、温度补偿 （ T ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=1，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　ρ $_{20}$　$P_A$**

$$M = K \times \sqrt{\rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20^\circ C) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)} \times \Delta P}$$

**5 输入信号为差压（ △P，已开方）**

**二级参数设定：b1=2，b2=2，b5=0，d1=0，d2=0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　ρ**

$$M = K \times \sqrt{\rho} \times \Delta P$$

**6 输入信号为差压 （△P，已开方　）、温度补偿 （ T ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=2，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　A1　A2**

$$M = K \times \sqrt{(A1 + A2 \times T)} \times \Delta P$$

**7 输入信号为差压 （△P，已开方　）、压力补偿（ P ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=2，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　A1　A2**

$$M = K \times \sqrt{(A1 + A2 \times P)} \times \Delta P$$

**8 输入信号为差压（△P，已开方　）、压力补偿（ P ）、温度补偿 （ T ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=2，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　ρ $_{20}$　$P_A$**

$$M = K \times \sqrt{\rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20^\circ C) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)}} \times \Delta P$$

**9 输入信号为流量 （ G ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=0，b5=0，d1=0，d2=0，d3≠ 0**

**一级参数设定： K　ρ**

$$M = K \times \rho \times G$$

**10 输入信号为流量 (G ）、温度补偿 （T ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=0，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　A1　A2**

$$M = K \times (A1 + A2 \times T) \times G$$

**11 输入信号为流量 （ G ）、压力补偿 （ P ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=0，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　A1　A2**

$$M = K \times (A1 + A2 \times P) \times G$$

**12 输入信号为流量（ G ）、 压力补偿 （ P ）、温度补偿（ T）**

**二级参数设定：b1=2，b2=0，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K　ρ $_{20}$　$P_A$**

$$M = K \times \rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20^\circ C) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)} \times G$$

**13 输入信号为频率 （ f ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=3，b5=0，d1=0，d2=0，d3=0**

**一级参数设定： K ρ**

$$M = \frac{3.6}{K} \times \rho \times f$$

**14 输入信号为频率 （ f ）、温度补偿 （ T ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=3，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3=0**

**一级参数设定：K A1 A2**

$$M = \frac{3.6}{K} \times (A1 + A2 \times T) \times f$$

**15 输入信号为频率 （ f ）、压力补偿 （ P ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=3，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3=0**

**一级参数设定：K A1 A2**

$$M = \frac{3.6}{K} \times (A1 + A2 \times P) \times f$$

**16 输入信号为频率 （ f ）、温度补偿 （ T ）、压力补偿 （ P ）**

**二级参数设定：b1=2，b2=3，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3=0**

**一级参数设定：K $\rho_{20}$ $P_A$**

$$M = \frac{3.6}{K} \times \rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20°C) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)} \times f$$

**17 过热蒸汽测量，输入信号为线性（G）、温度补偿 （ T ）、压力补偿 （ P ）**

**二级参数设定：b1=1，b2=0，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定： K**

$$M = K \times \rho_{表} \times G$$

**18 过热蒸汽测量，输入信号为差压（ΔP,未开方）、温度补偿 (T)、压力补偿 (P)**

**二级参数设定：b1=1，b2=1，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定： K**

$$M = K \times \sqrt{\rho_{表} \times \Delta P}$$

**19 过热蒸汽测量，输入信号为差压（ΔP,已开方）、温度补偿 (T)、压力补偿 (P)**

**二级参数设定：b1=1，b2=2，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定： K**

$$M = K \times \sqrt{\rho_{表}} \times \Delta P$$

**20 过热蒸汽测量，输入信号为频率（f）、温度补偿 （ T ）、压力补偿 （ P ）**

**二级参数设定：b1=1，b2=3，b5=0，d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0**

**一级参数设定：K**

$$M = \frac{3.6}{K} \times \rho_{表} \times f$$

21 饱和蒸汽测量，输入信号为线性 (G)、温度补偿 ( T )或压力补偿 ( P )

二级参数设定：b1=0，b2=0，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0 (温度补偿时)

或 b1=0，b2=0，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0 (压力补偿时)

一级参数设定：K

$$M = K \times \rho_{表} \times G$$

22 饱和蒸汽测量 ,输入信号为差压 (△P,未开方 )、温度补偿 (T)或压力补偿 (P)

二级参数设定：b1=0，b2=1，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0 (温度补偿时)

或 b1=0，b2=1，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0 (压力补偿时)

一级参数设定：K

$$M = K \times \sqrt{\rho_{表} \times \Delta P}$$

23 饱和蒸汽测量 ,输入信号为差压 (△P,已开方 )、温度补偿 (T)或压力补偿 (P)

二级参数设定：b1=0，b2=2，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0 (温度补偿时)

或 b1=0，b2=2，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0 (压力补偿时)

一级参数设定： K

$$M = K \times \sqrt{\rho_{表}} \times \Delta P$$

24 饱和蒸汽测量，输入信号为频率 ( f) 、温度补偿 ( T )或压力补偿 ( P )

二级参数设定：b1=0，b2=3，b5=0，d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0 (温度补偿时)

或 b1=0，b2=3，b5=0，d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0 (压力补偿时)

一级参数设定： K

$$M = \frac{3.6}{K} \times \rho_{表} \times f$$

## （二）、标准体积流量（$Q_N$）计算公式

二级参数设定：b5=1

一级参数设定：$\rho_{20}$

$$Q_N = \frac{M}{\rho_{20}}$$

## （三）、密度运算公式 ( 模型 )

### 1、 压力或温度单独补偿

二级参数设定： d1≠ 0，d2=0，d3≠ 0 (温度补偿时)

或 d1=0，d2≠ 0，d3≠ 0 (压力补偿时)

一级参数设定：A1 A2

$$\rho = A1 + A2 \times P \text{或} \rho = A1 + A2 \times T$$

因压力或温度和密度的关系在很窄范围内 ,基本上是线性的 ,所以按他们线性关系补偿，使用时求 A1、 A2值。只要取两组压力或温度和密度的对应关系 ,组成一组二元一次方程，就

可求出 A1、A2值，如要求补偿精度较高，可采用查密度表格方式得出密度（订货时说明被测量流量介质或密度表）。

2、压力、温度同时补偿

二级参数设定：d1≠ 0，d2≠ 0，d3≠ 0

一级参数设定：ρ 20　$P_A$

$$\rho = \rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20°C) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)}$$

## （四）、补偿系数 K的算法

1、输入信号为线性

a）流量输入单位为体积（如：$m^3$/h等）：

K = 1

b）流量输入单位为质量（如：T/h等）：

根据相应的质量流量计算公式求出补偿系数 K。（见编程例 :2）

2、输入信号为频率

a）已知频率式流量变送器的系数，可根据其出厂标定值设定：

K =频率式流量变送器的流量系数 K（单位：⎍/升，参见编程例 :1）

b）变送器流量系数 K未知 ,可根据相应的质量流量计算公式求出。

3、输入信号为差压：

a）根据相应的质量流量计算公式求出补偿系数 K。（见编程例 :6）

b）根据标准公式求出：（见编程举例：13）

$$M = K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$$

$K = 3.995 \times \alpha \times \varepsilon \times d^2$ —— M单位为 Kg/h；ΔP单位为 MPa

$K = 0.1264 \times \alpha \times \varepsilon \times d^2$ —— M单位为 Kg/h；ΔP单位为 kPa

$K = 0.01251 \times \alpha \times \varepsilon \times d^2$ —— M单位为 Kg/h；ΔP单位为 $mmH_2O$

式中：$\alpha = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}}$；$\beta = \frac{d}{D}$

说明：M—— 流量质量测量值　α—— 流量系数　ε—— 流束膨胀系数

C—— 流出系数　β—— 直径比

d—— 工作条件下节流件的节流孔或喉部直径节流孔板开孔直径——mm）

D—— 工作条件下上游管道内径（经典文丘里管道内径）

## （五）、符号单位说明

M - 流量质量测量值 （单位 ：用户自由设定 ）

ΔP - 差压式流量仪的差压输入信号 (单位 :由二级参数 DCA设定，常用为 MPa)

$P_A$ - 仪表工作点的大气压力

（当地大气压力 ,单位 :同仪表二级参数 DP—压力补偿单位设定，常用单位为 MPa)

ρ20 - 工业标准状况 (大气压力为 0.10133MPa,温度为 20℃ )时 ,测量对象的密度

T - 温度补偿输入信号 （单位 ：℃ ）

$T_0$ - 273.15℃　　$P_0$ - 0.10133MPa　　ρ - 工况密度 (单位 : Kg / m³ )

P - 压力补偿输入信号

(单位：同仪表二级参数 DP—压力补偿单位设定，常用单位为 MPa)

A1 - 补偿常数　　A2 - 补偿系数　　K - 补偿系数

*f* - 频率式流量仪的频率输入信号 ( 单位 : Hz )

G - 线性流量仪的输入信号 ( 单位 : 同流量仪输出单位，如m³ / h )

$Q_0$ - 标准状况下的体积流量

### （六）、过热蒸汽积算

测量过热蒸汽，可选用查表法进行运算，仪表根据流量 （差压）输入值、压力补偿值、温度补偿值的实时测量值，自动查对仪表内部的过热蒸汽补偿表格进行高精度的补偿运算。

### （七）、饱和蒸汽积算

测量饱和蒸汽，可选用温度补偿或压力补偿、查表法进行运算，仪表根据流量（差压）输入值、温度补偿测量值或压力补偿值测量值（饱和蒸汽测量中，补偿信号只能选择温度补偿或压力补偿其中的一种，如两种同时选择，则仪表仅以温度补偿为准进行运算），自动查对仪表内部的饱和蒸汽补偿表格进行高精度的补偿运算。

## 七、操作说明

本操作以横表为例介绍。其它机型操作方式类同 .

### (一 ) 仪表面板




| 名　称 | | 内　容 |
|---|---|---|
| 显示器 | 瞬时流量值 PV 显示器 ( 整五位显示 ) | . 显示瞬时流量值<br>. 在参数设定状态下，显示参数符号代码<br>. 可设定为显示流量、压力补偿、温度补偿输入值 |
| | 累积流量值 SV 显示器 ( 整八位显示 ) | . 显示累积流量值<br>. 在参数设定状态下 ,显示设定参数值 |

| | | |
|---|---|---|
| | 累积流量整十一位显示器（PV+SV） | ．可设定仪表内部参数，使仪表显示整十一位累积值<br>（累积的百万位显示在 PV显示器上） |

| 名称 | | 内容 |
|---|---|---|
| 操作键 | SET<br>参数设定选择键 | ．可以记录已变更的设定值<br>．可以按序变换参数设定模式<br>．配合 键可以实现累积流量值清零功能<br>．配合 键可实现设定小数点循环左移功能<br>．配合 键可进入仪表二级参数设定<br>．配合 键可进入仪表时间设定 |
| | 设定值减少键 | ．变更设定时，用于减少数值<br>．测量值显示时，可切换显示各通道测量值<br>．配合SET键可实现累积流量值清零 |
| | 设定值增加键 | ．变更设定时，用于增加数值<br>．带打印功能时，用于手动打印<br>．配合SET键可进入仪表二级参数设定<br>．配合SET键可进入仪表时间设定 |
| | 左移键 | ．在参数设定状态下，可循环左移欲更改位<br>．配合SET 键可以实现小数点循环左移功能 |
| | 复位（RESET）键<br>（面板不标出） | ．用于程序清零（自检） |
| 指示灯 | （上限）（红）<br>第一报警指示灯<br>（定量控制输出指示灯） | ．第一报警 ON 时亮灯<br>．定量控制输出 ON时亮灯（自动启动控制方式） |
| | （下限）（绿）<br>第二报警指示灯<br>（定量控制输出指示灯） | ．第二报警 ON 时亮灯<br>．定量控制输出 ON时亮灯（手动启动控制方式） |
| | （时间）（绿）<br>当前时间显示指示灯 | .PV显示当前时间时亮灯。 |
| | （瞬时流量）（绿）<br>瞬时流量显示指示灯 | .PV显示瞬时流量值时亮灯。 |
| | （温度）（绿）<br>温度补偿显示指示灯 | .PV显示温度补偿值时亮灯。 |

| | | |
|---|---|---|
| | （压力）（绿）<br>压力补偿显示指示灯 | .PV显示压力补偿值时亮灯。 |
| | （差压）（绿）<br>差压、流量显示指示灯 | .PV显示差压、流量、频率测量值时亮灯。 |
| | （本次累积）（绿）<br>本次累积显示指示灯 | .PV显示本次累积值（断电或复位不保持）时亮灯。 |

## （二）操作方式

### 1. 正确的接线

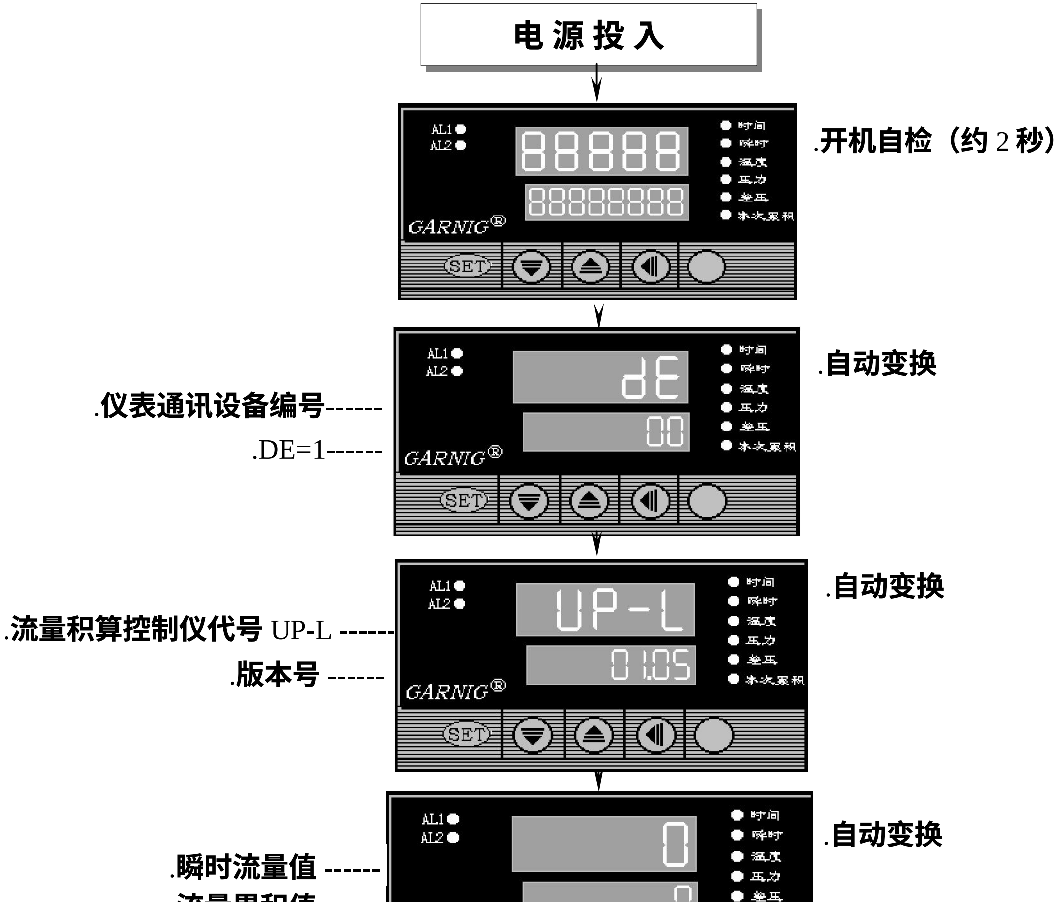
仪表卡入仪表盘后，请参照仪表背面随机接线图接妥输入、输出及电源线，并请确认无误后方可上电。

### 2. 仪表的上电

本仪表无电源开关，接入电源即进入工作状态。

### 3. 仪表设备号及版本号的显示

仪表在投入电源后，可立即确认仪表设备号及版本号。3秒种后，仪表自动转入工作状态，PV显示测量值，SV显示累积流量值。如要求再次自检，可按一下面板右下方的复位键（面板不标出位置），仪表将重新进入自检状态。



4. 控制参数（一级参数）设定

（1）控制参数的种类 ：

在仪表 PV 测量值显示状态下，按压 SET键 ，仪表将转入控制参数设定状态。每按 SET键即照下列顺序变换参数（一次巡回后随即回至最初项目）。参数设定状态和各参数列示如表：

| 符　号 | 名　称 | 设定范围 (字) | 说　明 | 出厂预定值 |
|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁　锁 | CLK= 00 | 无禁锁 (设定参数可修改) | 00 |
| | | CLK≠ 00, 132 | 禁　锁 (设定参数不可修改) | |
| | | CLK=111 | 允许累积流量值手动清零 | |
| | | CLK=128 | 进行流量系数自动演算 | |
| | | CLK=130 | 进入修改当前日期和时间 | |
| | | CLK=132 | 进入二级参数设定 | |
| AL1 | 第一报警值 | -19999～99999 | 显示第一报警的报警设定值.其它功能请参照 (AL1.AL2 的说明), 订货时提出 | 50<br>或<br>50.0 |
| AL2 | 第二报警值 | -19999～99999 | 显示第二报警的报警设定值.其它功能请参照 (AL1.AL2的说明)， 订货时提出 | 50<br>或<br>50.0 |
| AH1 | 第一报警回　差 | 0～255 | 显示第一报警的回差值 | 0 |
| AH2 | 第二报警回　差 | 0～255 | 显示第二报警的回差值 | 0 |
| K1 | 流量系数 1 | - 199999<br>～<br>999999 | 显示差压式、频率式、压力式流量输入系数<br>参见流量补偿系数 Kx的示意图 | 1.00000 |
| K2 | 流量系数 2 | - 199999<br>～<br>999999 | 显示差压式、频率式、压力式流量输入系数<br>参见流量补偿系数 Kx的示意图 | 1.00000 |
| K3 | 流量系数 3 | - 199999<br>～<br>999999 | 显示差压式、频率式、压力式流量输入系数<br>参见流量补偿系数 Kx的示意图 | 1.00000 |
| K4 | 流量系数 4 | - 199999<br>～<br>999999 | 显示差压式、频率式、压力式流量输入系数<br>参见流量补偿系数 Kx的示意图 | 1.00000 |
| A1 | 密度补偿常　数 | - 199999<br>～999999 | 显示被测量介质的密度补偿常数 | 1.00000 |

| 符　　号 | 名　　　称 | 设定范围 (字) | 说　　明 | 出厂预定值 |
|---|---|---|---|---|
| A2 | 密度补偿系　　数 | - 199999 ～999999 | 显示被测量介质的密度补偿系数 | 1.00000 |
| A3 | 密度补偿系　　数 | - 199999 ～999999 | 显示被测量介质的密度补偿系数 | 1.00000 |
| ρ | 工　　况密　　度 | - 199999 ～999999 | 显示被测量介质工作状态下的密度值　（ 单位　：Kg / m³) | 1.00000 |
| ρ20 | 标准状况下的 密 度 | - 199999 ～999999 | 显示被测量介质在标准状况（1个标准大气压力、20℃时）下的密度值（ 单位　：Kg / m³) | 1.00000 |
| DIP | PV 显示窗 显 示 内 容 选 择 开 关 | DIP = 0 | 轮流显示以下之测量值（参见显示切换） | 2 |
| | | DIP = 1 | 显示当前时间（小时　. 分钟） | |
| | | DIP = 2 | 显示瞬时流量值 | |
| | | DIP = 3 | 显示温度补偿输入值 | |
| | | DIP = 4 | 显示压力补偿输入值 | |
| | | DIP = 5 | 显示流量（差压或频率）测量值。 | |
| | | DIP = 6 | 显示整十一位累积值。 | |
| | | DIP = 7 | 显示本次累积值（复位或断电后 清零。） | |

★ 仪表参数设定时　，PV 显示窗将作为设定参数符号代码显示 ,SV 显示窗将作为设定参数值显示，可修改位以闪烁状态显示。

★ 因仪表型号规格不同，有些参数将不予显示，敬请注意。

（ 2 ） 参数设定方式 (设定第一报警目标值为 100)

A　在仪表 PV窗显示瞬时流量测量值、 SV窗显示累积流量值状态下按压 SET键，即进入参数设定状态 ,屏幕显示第一报警参数符号 AL1及出厂预定值。在 AL1设定状态下，按压左移键直至参数值 5闪烁。

B、 按压　键，直至参数值等于 1。

C、 同时按压 SET键和　键 5次，使小数点循环左移，直至参数等于 100.000。按压 SET键 ,确认参数设定值正确并进入下一参数设定，第一报警参数设定即告完毕。

★ 用以上方法 ,可继续分别设定其它各参数。

★ 操作时注意　：

. 设定参数改变后　，按 SET 键该设定数值才被保存　。

. 如参数的设定值不能修改，则系设定参数正被禁锁，请将 CLK的参数设定值改为 00 即可开锁　。

. 要使设定值为负数，可按　键直至可设定参数值在第一位闪烁，按压　键使设定值减小至零后，继续按压该键　，显示即出现负值　。

. 参数一旦设定　，断电后将永久保存　。

**(三 )设定参数单位**

时　　间：设定时以小时为单位。

温　　度：设定时以℃为单位。

压　　力：设定时同仪表二级参数 DP—压力补偿单位设定，常用单位为 MPa。

累积流量：单位由瞬时流量单位决定（以小时为标准进行累积）。

## （四）返回工作状态

1 .手动返回：

在仪表参数设定模式下，按住 SET 键 5 秒后，仪表即自动回到测量值显示状态。

2 .自动返回：

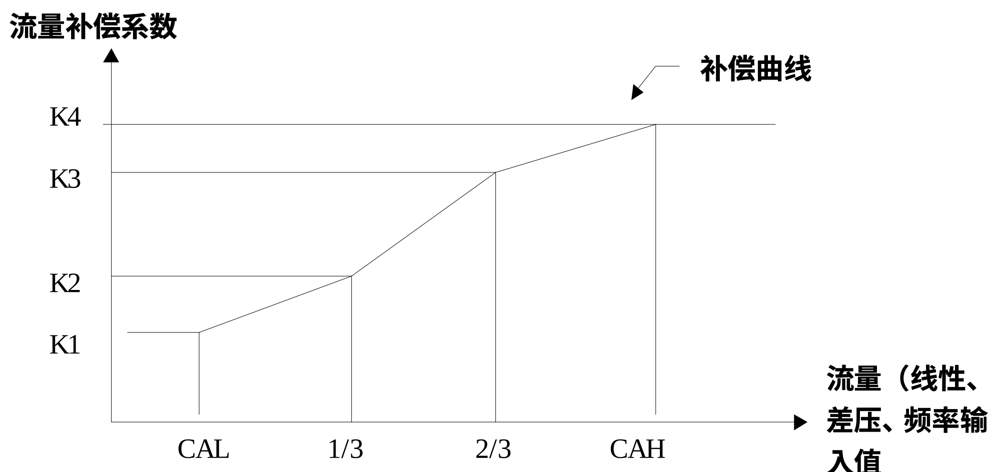
在仪表参数设定模式下，不按任一键，60 秒后，仪表自动回到测量值显示状态。

3 .复位返回：

在仪表参数设定模式下，按压复位键，仪表再次自检后即进入测量值显示状态。

## （五）流量补偿系数 Kx 的说明

设定二级参数 KE=1 时，可由一级参数 Kx 实现流量输入的非线性补偿，系数 K 的补偿曲线示意图如下：




★ 设定系数 Kx 可补偿流量非线性输入的信号。

★ 此功能也可用来实现频率输入的小信号切除功能（见编程举例 12）。

★ 流量（线性、差压或频率）输入值小于 CAL 时，由 K1 作系数补偿；流量（线性、差压或频率）输入值大于 CAH 时，由 K4 作系数补偿。

★ 线性补偿时一般设定二级参数 KE=0，则在一级参数设定时只有参数 K1 作补偿系数，K2、K3、K4 不予显示。

## (六)报警输出方式或定量控制方式

### 1、AL1、AL2 的说明

| 符号 | 名 称 | 设定范围 | 说　　明 | 输出状态 |
|---|---|---|---|---|
| AL1 | 第一报警 | 全量程 | . 可选择不报警<br>. 可选择瞬时流量上限报警<br>. 可选择瞬时流量下限报警<br>. 可选择流量定量过程控制输出 -自动启动<br>. 可选择流量定量到控制输出 -自动启动<br>. 可选择流量定量到控制输出 -自动清零 | 请参阅（报警输出状态） |
| AL2 | 第二报警 | 全量程 | . 可选择不报警<br>. 可选择瞬时流量上限报警<br>. 可选择瞬时流量下限报警<br>. 可选择流量定量过程控制输出 -手动启动<br>. 可选择流量定量到控制输出 -手动启动 | |

★ 表中各功能在同一时间内只能选择一种。
★ 流量定量控制方式见：定量控制方式。

### 2、超量程指示及报警

A. 正向量程超限时，仪表显示状态为 PV显示窗显示“OH”；
B. 负向量程超限时，仪表显示状态为 PV显示窗显示“OL”。

## （七）报警输出方式

. 关于回差：

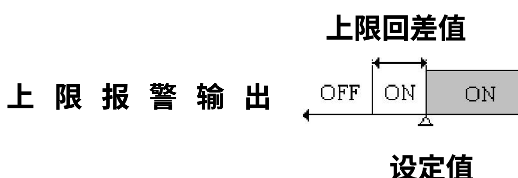
本仪表采用控制输出带回差，以防止输出继电器在报警临界点上下波动时频繁动作。

仪表输出状态如下：

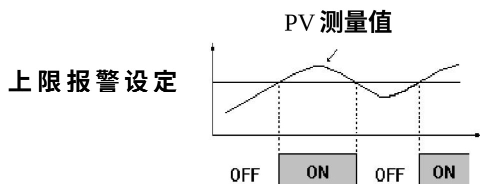
★测量值由低上升时：



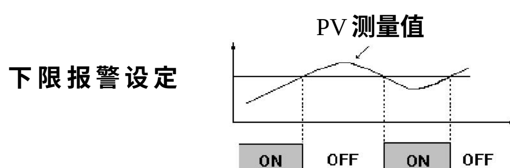

★测量值由高下降时：




★上限报警输出时：

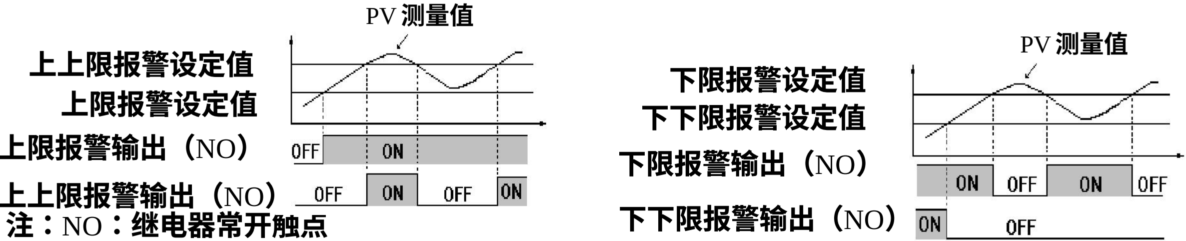



★下限报警输出时：




★上上限报警输出时：

★下下限报警输出时：




注：NO：继电器常开触点

## （八）、流量定量控制输出方式

### 1、AL1定量控制输出时序图

**★ AL1定量过程控制输出：（自动启动，“1”输出）**

累积流量值

AL1 设定值

AH1 提前量

ALM1 控制输出　O N　OFF　O N　OFF

仪表上电　手动清零

**★ AL1定量到控制输出：（自动启动，“0”输出）**

累积流量值

AL1 设定值

AH1 提前量

ALM1 控制输出　OFF　O N　OFF　O N

仪表上电　手动清零

**★ AL1定量到控制输出：（自动清零，脉宽输出）**

累积流量值　输出 200ms　输出 200ms　输出 200ms

AL1 设定值

AH1 提前量

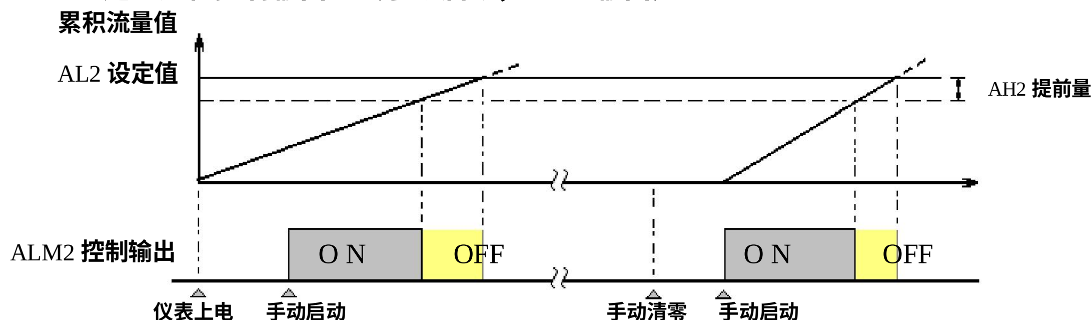
ALM1 控制输出　OFF　O N　OFF　O N　OFF　O N

仪表上电　自动清零　自动清零　自动清零

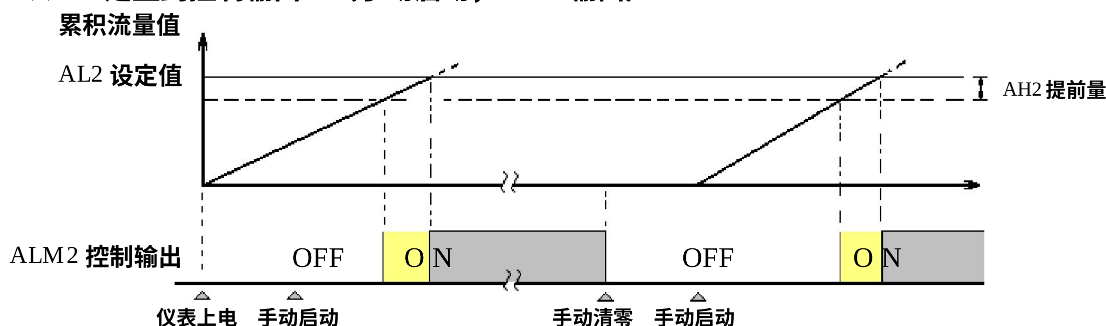
☆　AH1为控制输出提前值。
☆ 当仪表控制输出后，如还有瞬时流量输入，仪表将继续累积。

2　AL2定量控制输出时序图

★ AL2定量过程控制输出：（手动启动，“ 1”输出）




★ AL2定量到控制输出：（手动启动，“ 0”输出）




☆ AH2为控制输出提前值。
☆当仪表控制输出后，如还有瞬时流量输入，仪表将继续累积。
☆仪表控制输出后，本次控制即结束。下一次控制必须再次手动启动，控制输出方继续。

## （九）、 AL2启动流量定量控制的方法（当 AL2为定量控制手动启动时）

1. 按压仪表外接按键“启动”开关，仪表即开始流量定量控制。
2. 设定一级参数 CLK=111，在 PV测量值显示状态下，按压仪表 ◀ 键，即启动流量定量控制。

## （十）、 AL2停止流量定量控制的方法（当 AL2为定量控制手动启动时）

1. 按压仪表外接按键“停止”开关，仪表即停止定量控制输出。
2. 设定仪表一级参数 CLK=111，在 PV窗测量值显示状态下，同时按下 SET键和 ▲ 键，仪表即停止定量控制输出。

★不论当时是否有定量控制输出，按压“停止”键后，均停止控制输出。此时如还有瞬时流量输入，仪表将继续累积。欲使流量累积定量控制输出有效，必须再次“启动”流量定量控制输出。

### （十一）、本次累积和总累积流量清零的方法

本次累积值断电或复位后不保持，清为零。同时按压 SET键和 ∨ 键即可实现手动清零。

仪表总累积值满整十一位后将自动清零。如中途需清零，可将仪表一级参数 CLK 设定为 111后，在 PV窗显示测量值的状态下，同时按压 SET键和 ∨ 键即可实现手动清零。

★ 如仪表为定量控制带外接开关，按压外接“清零”键 ,即实现手动清零 。

## 八、流量累积显示

★仪表最大累积流量为 99999999999字 ,可设定二级参数改变累积显示方式， 累积量程范围 99999999.999~ 999999999.99字。

★仪表累积满整八位（ SV显示）后，即自动进位至 PV（此时可设定仪表一级参数 DIP=6, 使 PV+SV显示总累积值；或使用 ∨ 键切换查看）。

## 九、二级参数设定

**警告！ 非工程设计人员不得进入修改二级参数。否则 ,将造成仪表控制错误！**

在仪表一级参数设定状态下 ,修改 CLK =132 后 ，再次按压 SET键，直至出现参数 CLK, 并且参数值为 132, 松开 SET键，再同时压下 SET键和 ∧ 键 30 秒 ,仪表即进入二级参数设定 。在二级参数修改状态下，每按 SET 键即照下列顺序变换（一次巡回后随即回至最初项目）。仪表二级参数列示如下：

| 参 数 | 名 称 | 设定范围 | 说 明 |
|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | b1=0 | 被测量介质为饱和蒸汽。 |
| | | b1=1 | 被测量介质为过热蒸汽。 |
| | | b1=2 | 被测量介质为其它类型。 |
| b2 | 流量输入信号类型 | b2=0 | 流量输入为线性（G) |
| | | b2=1 | 流量输入为差压（ΔP, 未开方） |
| | | b2=2 | 流量输入为差压（ΔP, 已开方） |
| | | b2=3 | 流量输入为频率信号 |
| b3 | 第一报警方式 | b3=0 | 无报警 |
| | | b3=1 | 瞬时流量下限报警 |
| | | b3=2 | 瞬时流量上限报警 |
| | | b3=3 | 流量定量过程控制输出 – 自动启动，“1”输出 |
| | | b3=4 | 流量定量到控制输出 – 自动启动，“0”输出 |
| | | b3=5 | 流量定量到控制输出 – 自动启动 ,自动清零，脉宽输出 |
| b4 | 第二报警方式 | b4=0 | 无报警 |
| | | b4=1 | 瞬时流量下限报警 |
| | | b4=2 | 瞬时流量上限报警 |
| | | b4=3 | 流量定量过程控制输出 –手动启动，“1”输出 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | b4=4 | 流量定量到控制输出 – 手动启动，“0”输出 |

| 参 数 | 名 称 | 设定范围 | 说 明 |
|---|---|---|---|
| b5 | 流量测量选择 | b5=0<br>b5=1 | 测量质量流量<br>测量标况体积（Q标方） |
| De | 设备号 | 0～250 | 设定通讯时本仪表的设备代号 |
| Bt | 通 讯<br>波 特 率 | b6=0 | 通讯波特率为 300bps |
| | | b6=1 | 通讯波特率为 600bps |
| | | b6=2 | 通讯波特率为 1200bps |
| | | b6=3 | 通讯波特率为 2400bps |
| | | b6=4 | 通讯波特率为 4800bps |
| | | b6=5 | 通讯波特率为 9600bps |
| C1 | 瞬时流量<br>显示时间<br>单位 | C1=0 | 瞬时流量显示时间单位为秒 |
| | | C1=1 | 瞬时流量显示时间单位为分 |
| | | C1=2 | 瞬时流量显示时间单位为小时 |
| | | C1=3 | 瞬时流量显示时间为 1/10小时 |
| | | C1=4 | 瞬时流量显示时间为 1/100小时 |
| | | C1=5 | 瞬时流量显示时间为 1/1000小时 |
| C2 | 累 积 流 量<br>显 示 精 度 | C2=0 | 累积流量显示精度为 0.001（累积流量显示 XXXXX.XXX） |
| | | C2=1 | 累积流量显示精度为 0.01 （累积流量显示 XXXXXX.XX） |
| | | C2=2 | 累积流量显示精度为 0.1 （累积流量显示 XXXXXXX.X） |
| | | C2=3 | 累积流量显示精度为 1 （累积流量显示 XXXXXXXX） |
| C3 | 瞬 时 流 量<br>显示的小数点 | C3=0 | 瞬时流量无小数点 （瞬时流量显示 XXXXX ） |
| | | C3=1 | 瞬时流量小数点在十位 （瞬时流量显示 XXXX.X） |
| | | C3=2 | 瞬时流量小数点在百位 （瞬时流量显示 XXX.XX） |
| | | C3=3 | 瞬时流量小数点在千位 （瞬时流量显示 XX.XXX） |
| C4 | 温 度 补 偿<br>显示的小数点 | C4=0 | 温度补偿无小数点 （温度补偿显示 XXXX ） |
| | | C4=1 | 温度补偿小数点在十位 （温度补偿显示 XXX.X） |
| | | C4=2 | 温度补偿小数点在百位 （温度补偿显示 XX.XX） |
| | | C4=3 | 温度补偿小数点在千位 （温度补偿显示 X.XXX） |
| C5 | 压 力 补 偿<br>显示的小数点 | C5=0 | 压力补偿无小数点 （压力补偿显示 XXXX ） |
| | | C5=1 | 压力补偿小数点在十位 （压力补偿显示 XXX.X） |
| C5 | 压 力 补 偿<br>显示的小数点 | C5=2 | 压力补偿小数点在百位 （压力补偿显示 XX.XX） |
| | | C5=3 | 压力补偿小数点在千位 （压力补偿显示 X.XXX） |
| C6 | 流 量<br>（线性差压）<br>显示的小数点 | C6=0 | 流量输入无小数点 （流量输入显示 XXXXX ） |
| | | C6=1 | 流量输入小数点在十位 （流量输入显示 XXXX.X） |
| | | C6=2 | 流量输入小数点在百位 （流量输入显示 XXX.XX） |
| | | C6=3 | 流量输入小数点在千位 （流量输入显示 XX.XXX） |

| FT | 瞬时流量<br>滤波系数 | 0～20 | 瞬时流量滤波参数 |
|---|---|---|---|

| 参数 | 名　称 | 设定范围 | 说　　　明 |
|---|---|---|---|
| d1 | 温度补偿<br>输入的类型 | d1=0 | 无温度补偿输入 |
| | | d1=1 | 温度补偿输入信号为 0～10mA |
| | | d1=2 | 温度补偿输入信号为 4～20mA |
| | | d1=3 | 温度补偿输入信号为 0～5V |
| | | d1=4 | 温度补偿输入信号为 1～5V |
| | | d1=5 | 温度补偿输入信号为用户参数 |
| | | d1=6 | 温度补偿输入信号为 热电阻 Pt100 |
| | | d1=7 | 温度补偿输入信号为 热电偶 K |
| | | d1=8 | 温度补偿输入信号为 热电偶 E |
| | | d1=9 | 温度补偿输入信号为 用户参数 |
| d2 | 压力补偿<br>输入的类型 | d2=0 | 无压力补偿输入 |
| | | d2=1 | 压力补偿输入信号为 0～10mA |
| | | d2=2 | 压力补偿输入信号为 4～20mA |
| | | d2=3 | 压力补偿输入信号为 0～5V |
| | | d2=4 | 压力补偿输入信号为 1～5V |
| | | d2=5 | 压力补偿输入信号为 用户参数 |
| | | d2=6 | 压力补偿输入信号为 用户参数 |
| | | d2=7 | 压力补偿输入信号为 用户参数 |
| d3 | 流　量<br>（线性、差压）<br>的输入类型 | d3=0 | 流量信号输入为频率 |
| | | d3=1 | 流量信号输入信号为 0～10mA |
| | | d3=2 | 流量信号输入信号为 4～20mA |
| | | d3=3 | 流量信号输入信号为 0～5V |
| | | d3=4 | 流量信号输入信号为 1～5V |
| | | d3=5 | 流量信号输入信号为 用户参数 |
| | | d3=6 | 流量信号输入信号为 用户参数 |
| | | d3=7 | 流量信号输入信号为 用户参数 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 全量程 | 设定温度补偿测量零点的显示值迁移量 |
| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 0～1.999倍 | 设定温度补偿测量量程的显示放大比例 |
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 全量程 | 设定压力补偿测量零点的显示值迁移量 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 0～1.999倍 | 设定压力补偿测量量程的显示放大比例 |
| Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 全量程 | 设定流量输入测量零点的显示值迁移量 |
| KK3 | 流量输入的量程比例 | 0～1.999倍 | 设定流量输入测量量程的显示放大比例 |
| Pb4 | 变送输出零点 | 0～1.200 | 设定变送输出零点的显示值迁移量 |
| KK4 | 变送输出比例参数 | 0～1.900 | 设定变送输出测量量程的显示放大比例 |
| SL | 变送输出量程下限 | -19999～ | 设定变送输出的上、下限量程 |

| SH | 变送输出量程上限 | 99999 | 变送输出以瞬时流量值为参考 |
|---|---|---|---|

| 参 数 | 名 称 | 设定范围 | 说 明 |
|---|---|---|---|
| PA | 工作点大气压力 | 全量程 | .设定仪表工作点大气压力<br>单位：由参数 DP的设定值决定，常用单位为 MPa， kPa，Kgf/㎝²， bar等。标准使用单位为MPa。 |
| TL | 温度补偿量程下限 | -19999～99999 | .设定温度补偿量程的上、下限<br>单位：℃ |
| TH | 温度补偿量程上限 | | |
| PL | 压力补偿量程下限 | -19999～99999 | .设定压力补偿量程的上、下限<br>单位：由参数 DP的设定值决定，常用单位为 MPa， kPa，Kg/㎝²， bar等。标准使用单位为MPa。 |
| PH | 压力补偿量程上限 | | |
| CAL | 流量输入量程下限 | -19999～99999 | .设定流量输入量程的上、下限<br>单位：同流量仪输出信号；差压输入时为MPa |
| CAH | 流量输入量程上限 | | |
| CAA | 流量输入小信号切除 | 全量程 | .设定流量输入小信号切除功能 |
| DP | 压力补偿单位 | 参见 (单位设定代码表) | .设定压力补偿的单位 |
| DCA | 流量输入单位 | | .设定流量输入的单位 |
| PV | 瞬时流量单位 | | .设定瞬时流量的单位 |
| ET | 报警打印功能控制参数 | ET=0<br>ET=1 | . 0：无报警打印功能<br>1：有报警打印功能 |
| AT | 打印间隔时间 | 10～2400分 | .设定定时打印的间隔时间 (小于 10分钟则不打印 ) |
| KE | 流 量 系 数 补 偿 方 式 | KE=0<br>KE=1 | .流量系数 K为线性补偿 (一级参数中只用 K作补偿 )<br>.流量系数 K为非线性补偿（一级参数中用 K1、K2、K3、K4作补偿） |

★关于“FT”滤波参数的说明

设定范围 0－20

功能：设置仪表滤波系数防止显示值跳动。

说明：滤波系数——用于防止测量显示值跳动。

采样周期——频率输入时仪表每次数据采集的时间为 0.5 秒。（模拟量输入时，仪表每次数据采集的时间为 1 秒）

仪表 PV 显示值与滤波系数及采样周期的关系如下：

$X_{显示Tn}$＝（Y－$X_{Tn-1}$）/FT+$X_{Tn-1}$

Y 为总变化量　　　　FT 为滤波系数

例如：瞬时值从 0→100，FT 设为 10

$X_{显示T1}$=（100－0）/10+0=10

$X_{显示T2}$=（100－10）/10+10=19

$X_{显示T3}$=（100－19）/10+19=27.1

$X_{显示T4}$=（100－27.1）/10+27.1=34.39

----------------------------------------

----------------------------------------

$X_{显示T10}$=（100－61.2579）/10+61.2579=65.132156

----------------------------------------

----------------------------------------

----------------------------------------

★ 以上 T1为瞬时值从 0– 100产生变化时的第一个采样周期，T2为第二采样周期----------- Tn为第n采样周期。

★ 仪表设定单位必须与实际测量单位一致。

★ 测量饱和蒸汽时，温度补偿或压力补偿只能选择一种。

★ 流量小信号切除：当流量 (线性或差压 )输入测量值小于 CAA 时 ,瞬时流量显示零 ,同时流量不累积。欲实现频率输入的小信号切除，可利用 Kx补偿非线性曲线功能实现。（见编程举例 10）

★ 打印间隔时间 ： 打印间隔时间为设定值的 10倍（如：设定 AT=3, 则打印间隔时间为 30分钟）。 AT=0 则不打印。

打 印 设 定 ： 为便于资料查询与保存，本机打印控制为整时控制。

例：设定打印间隔时间为 30分钟，如当前时间为 3:50 则打印输出不从当前时定时打印输出，而在 4:00时即打印输出，以 4:00为准，每隔 30分钟打印一次。如当前时间为 3:10, 则在 3:30打印输出，以后每隔 30分钟打印一次。

★ Pbx 及 KKx 的计算公式 ：KKx=预定总量程÷ (原显示总量程×原 KKx)

Pbx=预定量程下限 - (原显示量程下限× KKx+原 Pb)

例 ：压力补偿输入 4～ 20mA, 量程为 0～ 2MPa, 现作校对时发现输入 4 mA 时显示 -0.03 ,输入 20mA 时显示 2.08 (原 KK2=1.000, 原 Pb=0) 。

根据公式：KK2=预定总量程÷ (原显示总量程× KK2)

=(2-0)÷ (2.08-(-0.03)=2÷ 2.11× 1.000≈ 0.94787

Pb2 = 预定量程下限 - (原显示量程下限× KK2+原 Pb)

= 0-(-0.03 × 0.94787 )+0≈ 0.02836

设定 ：Pb2=0.02836,KK2=0.94787

★ 单位设定代码表：

| 代 码 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 单 位 | Kg/cm² | Pa | kPa | MPa | mmHg | mmH₂O | bar | ℃ | % | m |
| 代 码 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 单 位 | T | L | m³ | Kg | Hz | m/h | T/h | L/h | m³/h | Kg/h |
| 代 码 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 单 位 | m/m | T/m | L/m | m³/m | Kg/m | m/s | T/s | L/s | m³/s | Kg/s |

★ 有时设定时无当前需要之参数，可先行设定后面的参数，一次循环后再设定，即可出现该参数 （因该参数可能被后面的参数关闭）。

★按键操作请注意 ：

．当前可修改位以闪烁方式表示 ,若当前修改参数无闪烁 ,则该参数值不允许修改。

．该参数值无效时，修改时均不出现。

例 ： b4 = 0 ，即第二报警无效 ,则在一级参数修改时，无 AL2 ， AH2 参数出现。

．当 CLK 值不为“ 0” 或 “ 132” 时，修改参数无效。

．参数设定完毕后 ，请设定 CLK≠ 00 或 132, 以确保已设定参数的安全 。

# 十、流量系数 K自动演算

## （一）、三级参数设定

修改 CLK =128 后 ,再同时压下 SET键和 ⌃ 键 30 秒 ,仪表即进入三级参数设定 。

三级参数如下：

| 参 数 | 名　称 | 设定范围 | 说　　　　明 |
|---|---|---|---|
| N | 最大瞬时流量M | 0～999999 | 工作状态下的最大瞬时流量值。 |
| T | 工作温度 | 0～999999 | 工作状态下的温度补偿输入值 |
| P | 工作压力 | 0～999999 | 工作状态下的压力补偿输入值。 |
| K | 流量系数 | 0～999999 | 显示计算所得，同时更改一级参数中的 K1。 |

### （二）、操作说明

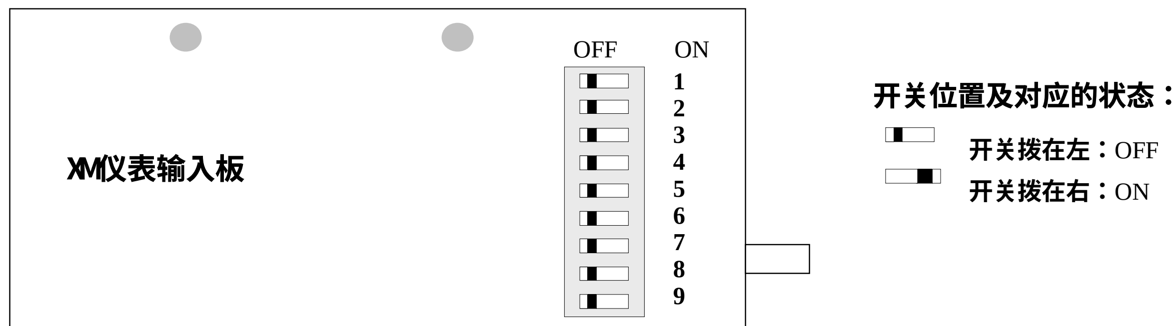
三级参数主要是用来自动演算流量系数 K的，极大方便了用户参数设定，增强了仪表的易用性。设定时，首先必须设定好二级参数，确定仪表类型，显示精度、输入类型，补偿量程、测量量程，单位设定。然后进入三级参数，设定最大瞬时流量 M，工作压力 P和工作温度 T，仪表自动根据二级参数设定和量程（差压）上限计算出流量系数 K，并自动更改一级参数的 K1。

**注：当流量输入为脉冲信号时，不能自动演算。**

## 十一、输入信号的切换方式

### 1横形、竖形仪表输入板拨码开关

仪表输入板外形如下：



**仪表输入板拨码开关位置组合与输入信号关系表：**

| 温度补偿电阻（或电偶） | 温度补偿电压 | 温度补偿电流 | 压力补偿电阻（或电偶） | 压力补偿电压 | 压力补偿电流 | 流量通道电压 | 流量通道电流 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| 依照上图，拨码开关 1，2，3，4 位置组合可选择仪表第一路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。） | | | 依照上图，拨码开关 5，6，7，8 位置组合可选择仪表第二路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。） | | | 依照上图，拨码开关 9 位置选择仪表第三路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。） | |

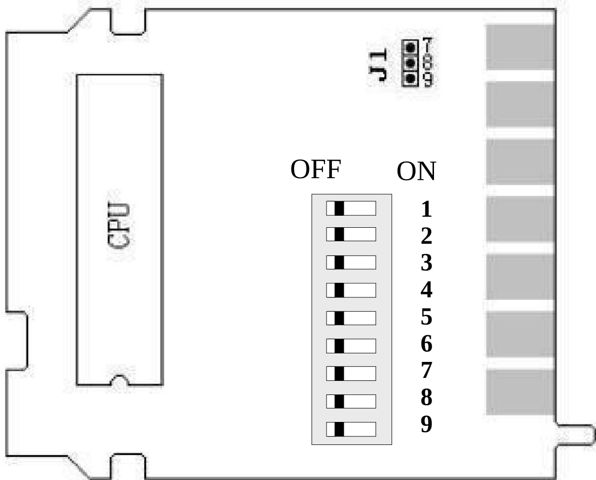
## 2.方型仪表输入拨码开关

**拨码开关：**

**“1—4”调温度输入的信号类型；**

**“5—8”调压力输入的信号类型**

**“9”调流量输入的信号类型**




**开关位置及对应的状态：**

开关拨在左：OFF

开关拨在右：ON

仪表输入板拨码开关位置组合与输入信号关系表：

<table>
<tr><th>温度补偿<br>电阻<br>（或电偶）</th><th>温度<br>补偿<br>电压</th><th>温度<br>补偿<br>电流</th><th>压力补偿<br>电阻<br>（或电偶）</th><th>压力<br>补偿<br>电压</th><th>压力<br>补偿<br>电流</th><th>流量<br>通道<br>电压</th><th>流量<br>通道<br>电流</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">依照上图，拨码开关 1，2，3，4 位置组合可选择仪表第一路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。）</td><td colspan="3">依照上图，拨码开关 5，6，7，8 位置组合可选择仪表第二路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。）</td><td colspan="2">依照上图，拨码开关 9 位置选择仪表第三路输入信号。（其余拨码开关位置与本路信号选择无关。）</td></tr>
</table>

★选择要求的拨盘方式，接通电源。

★参照（二级参数的设定），按要求修改二级参数和相应的输入接线端。仪表改型即告完毕。

★例 1：原压力补偿输入信号为 4～20mA，现输入信号欲改为 1～5V，方法如下：

1、将拨盘开关 8打到 OFF状态，（原 7，8均为 ON）

2、设定仪表二级参数 d2=4。仪表改型完毕。

★例 2：原流量输入信号为 4～20mA，现输入信号欲改为 0～10mA，方法如下：

设定仪表二级参数 d3=1。仪表改型完毕。

★例 3：原温度补偿输入信号为 Pt100，现输入信号欲改为热电偶 K，方法如下：

1、将输入信号接线改为热电偶（TC）输入接线端。

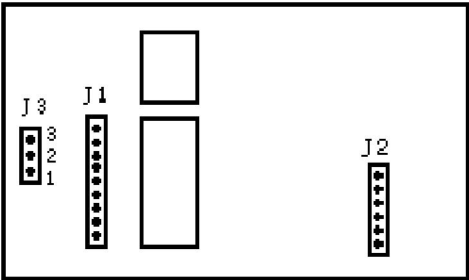
2、设定仪表二级参数 d1=7。仪表改型完毕。

# 十二、变送控制输出校对及更改

变送输出型仪表可用修改二级参数方式改变输出范围。

可用改变短路环 J3的状态改变输出方式 -- 直流电流输出与直流电压输出的转换。

仪表变送输出板外形如下：



仪表输出方式的短路环 J3状态如下：

|  | 直 流 电 流 输 出 | 直 流 电 压 输 出 |
|---|---|---|
| J3的状态 | 1 3 | 1 3 |

注 ：短路环状态 ： -------- 短路环开路 -------- 短路环短路

例 1 ：原测量范围为 0～1000T/h 输出 4～20mA ,现欲改为测量范围为 0～5000 T/h输出 4～20 mA 。方法如下：进入二级参数 ,设定 SL=0 ， SH=5000 即可。

例 2 ：一仪表量程为 0～1000 T/h 输出 4～20mA ，定期调整方法如下 ：

1 ．输入仪表零点值使仪表显示 00 ,变送输出为 4 mA.

2 ．输入仪表满量程值使仪表显示满量程值 1000,变送输出为 20mA. 校对完毕 。

例 3 ：一仪表量程为 0～1000T/h输出 4～20mA输出 ,原为 4～20mA,现欲改为输出 1～5V.

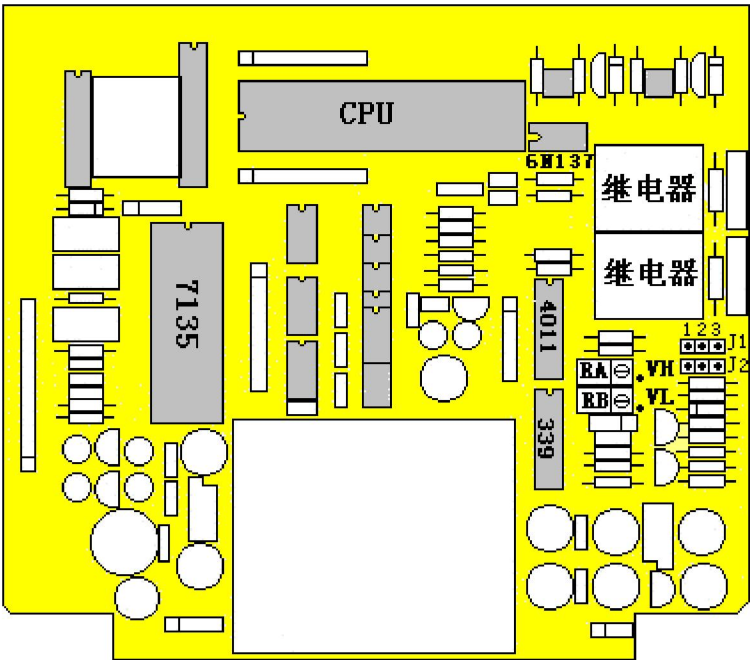
1.输出 4～20mA 时仪表输出短路环 J3状态为 1,2短路 ,现将输出短路环 J3的状态改为 2,3 短路。

2.输入仪表零点值使仪表显示 00 ,变送输出为 1V.

3.输入仪表满量程值使仪表显示满量程值 1000,变送输出为 5V. 改型即告完毕 。

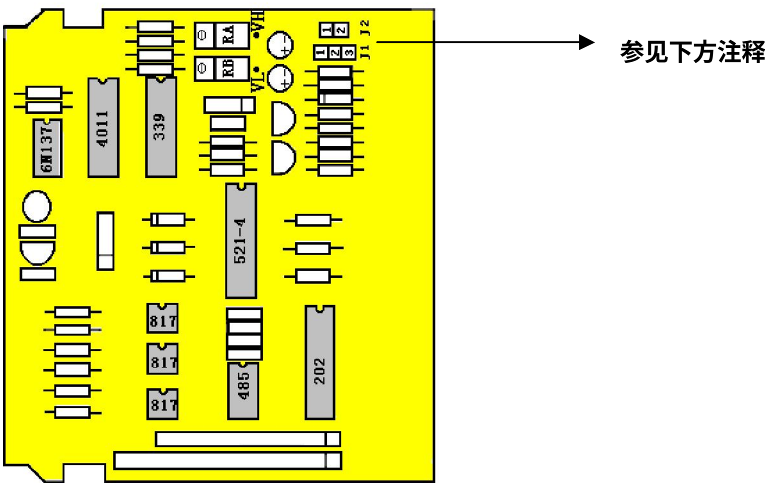
## 十三、频率输入电压范围调整方式

横型、竖型仪表主板外形如下：




参见下方注释

方型仪表中间板外形如下：




注：　J1的状态必须始终为

- 短路环开路　　- 短路环短路

J2的状态如下定义

| | 频率输入为OC门 | 频率输入为OE门或其它 |
| --- | --- | --- |
| J2的状态 | 1　3 | 1　3 |

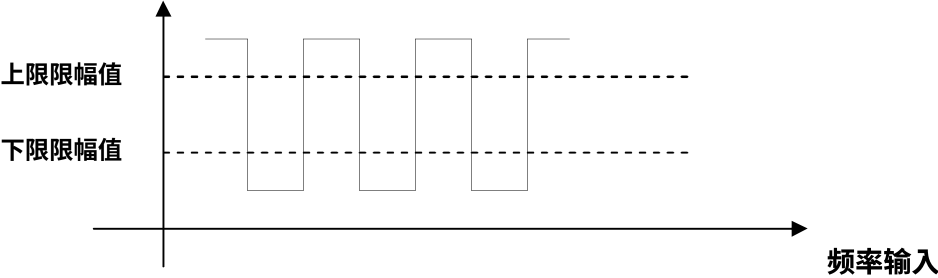
频率输入电压范围调整方式如下：

调整输入电压下限：测量 VL 点，调整电位器 RB，使其电压等于输入电压下限值（正旋减少，反旋加大）。

调整输入电压上限：测量 VH 点，调整电位器 RA，使其电压等于输入电压上限值（正旋减少，反旋加大）。

注：调以上电压时，地线均为频率输入的负端。

★ 调节 RA、RB 电位器，使上、下电压限幅值位于波形范围内。出厂时电压预设为下限限幅值约 2.5V，上限限幅值约 4.5V。



## 十四、显示切换方式

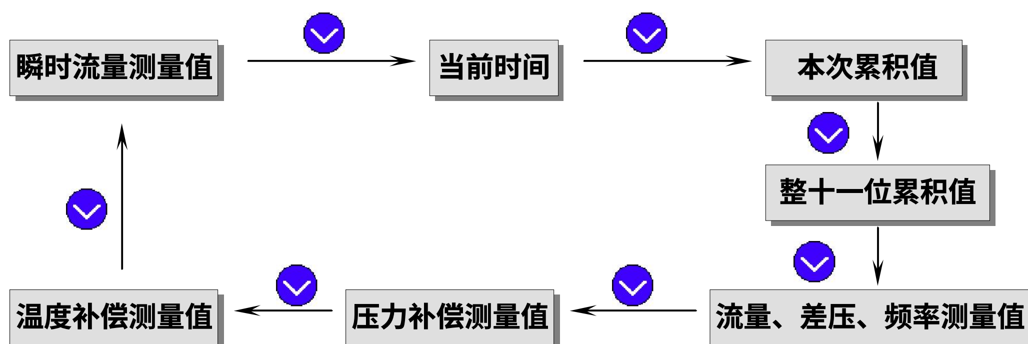
PV显示器可切换显示当前时间、瞬时流量测量值、温度补偿测量值、压力补偿测量值、差压输入测量值（流量输入测量值、频率输入测量值）或整十一位累积值。

显示切换方法有两种：

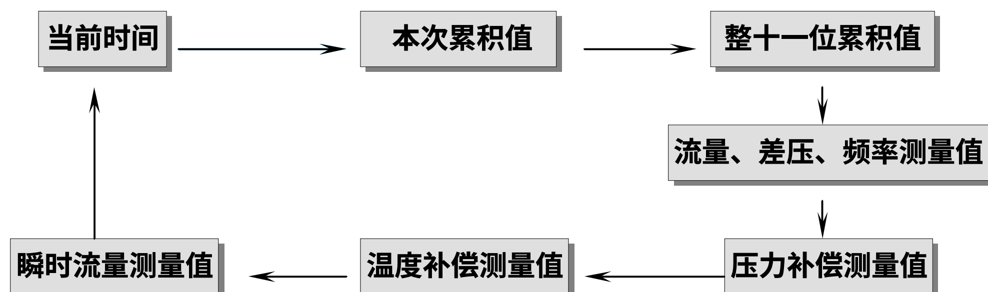
1、设定显示：PV显示固定的某通道测量值，DIP的设定请参见仪表一级参数的设定。

2、切换显示：本机可由按压 键来切换显示参数，切换方式以当前DIP设定值为准，每按一次 键（相当于设定DIP减1），则PV显示为DIP减1的参数值，一次巡回后即回至最初设定值。

例：当前DIP设定显示状态为瞬时流量测量值显示（DIP=2）




★ 如设定DIP=0，则PV显示器每2秒轮流显示各通道测量值，显示如下：




★ 注：每一种显示状态都有一个与之对应的指示灯亮（整十一位累积值除外）。

注：如当前通道无输入（被关闭），按压 键则跳过当前通道，显示下一通道测量值，且跳过相应的指示灯。

## 十五、时间设定

在仪表PV显示测量值状态下，按压SET键进入一级参数，设定CLK=130，在PV显示CLK，SV显示130的状态下，同时按压SET键和 键30秒，即进入时间参数设定，仪表PV显示"dATE"，SV显示当前日期（如：970120—1997年1月20日），在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前日期。在仪表当前日期显示状态下，按压SET键，仪表PV显示

“ TInE”，仪表 SV显示当前时间（如 183047— 18 点 30分 47秒），在此状态下，可参照仪表参数设定方法，设定当前时间。在仪表当前时间显示状态下，再次按压 SET键，则退出时间设定，回至 PV测量值显示状态。

★ 不带打印输出功能的仪表，无时间参数显示及设定。

# 十六、仪表通讯组成

本仪表具有上位机通讯功能，上位机可完成对下位机的自动调校、参数设定、数据采集、监视控制等功能。

配合组态王工控组态软件，在WINDOWS’95以上版本下，可完成动态画面显示、仪表数据设定、图表生成、存盘记录、报表打印等功能。

## （一）技术指标

通讯协议　串行通讯 RS-485、RS-232、RS-422 等

波 特 率　300～9600bps

数据格式　详见通讯协议

## （二） 联机通讯协议

1．通讯口设置：一位起始位、八位数据位、一位停止位

2．软件协议 ：

通讯内部参数采用定点十六进制数，实时采样值采用四字节浮点数格式。

★具体参数内容请参照《 XM系列仪表通讯手册 》

# 十七、打印接口组成

## （一）打印功能

1. 仪表具有与串行微型打印机联机功能，可即时、定时打印仪表当前各通道测量值（如：流量输入测量值、差压输入测量值、频率输入测量值、温度补偿测量值、压力补偿测量值等）、 瞬时流量测量值和累积流量测量值等。

2. 多种打印方式：

．定时打印 – 打印间隔时间 10～2400分钟

．即时打印 – 手动控制打印

3. 可配接各型串行微型打印机（通讯方式为 RS-232）。

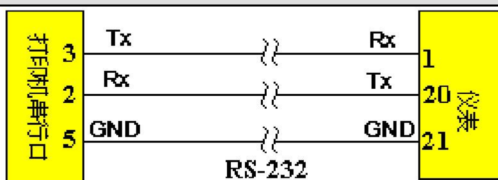
4. 仪表与打印机的通讯协议：

．波特率： 1200bps　　　　．八位数据位，一位停止位，无奇偶校验

注：仪表与打印机的波特率必须相同（设定仪表波特率请参见仪表二级参数的设定，设定打印机波特率请参见打印机说明书）。

## （二）打印机通讯接线

本仪表的 RS-232输出与微型打印机的 RS-232接口直接相连，如图：




## （三）手动打印

在仪表测量值显示状态下，按压 键，即打印出当前各通道的实时测量值，打印格式为：

-----------------------

TIME　　PRINT
1997-01-01
12:58:58
T = 435.000℃
P = 1.62500MPa
Q = 19.0003$m^3$/h
PV= 35.0038T/h
SV=12345678.90T

-----------------------

## （四）定时打印

当时间测定等于打印间隔时间时，仪表将控制打印机进行定时打印，定时打印时将打印当前设定各通道的实时测量值及累积值。打印格式为：

-----------------------

TIME　　PRINT
1997-01-01
12:58:58
T = 435.000℃
P = 1.62500MPa
Q = 19.0003$m^3$/h
PV = 35.0038T/h
SV =12345678.90T

-----------------------

## （五）报警打印

-----------------------

ALARM　　PRINT
1997-01-01
12:58:58
T = 435.000℃
P = 1.62500MPa
Q = 19.0003$m^3$/h
PV = 35.0038T/h
SV =12345678.90T

-----------------------

★ 打印代码：T -- 补偿温度测量值

P -- 补偿压力测量值
Q -- 流量（差压输入）测量值
PV -- 瞬时流量测量值
SV -- 累积流量值

★当前通道如被关闭，则无测量值打印。如温度补偿通道关闭 (无温度补偿 )，则打印时不打印 T。

## 十八、接线图

图 1　XM系列流量积算仪

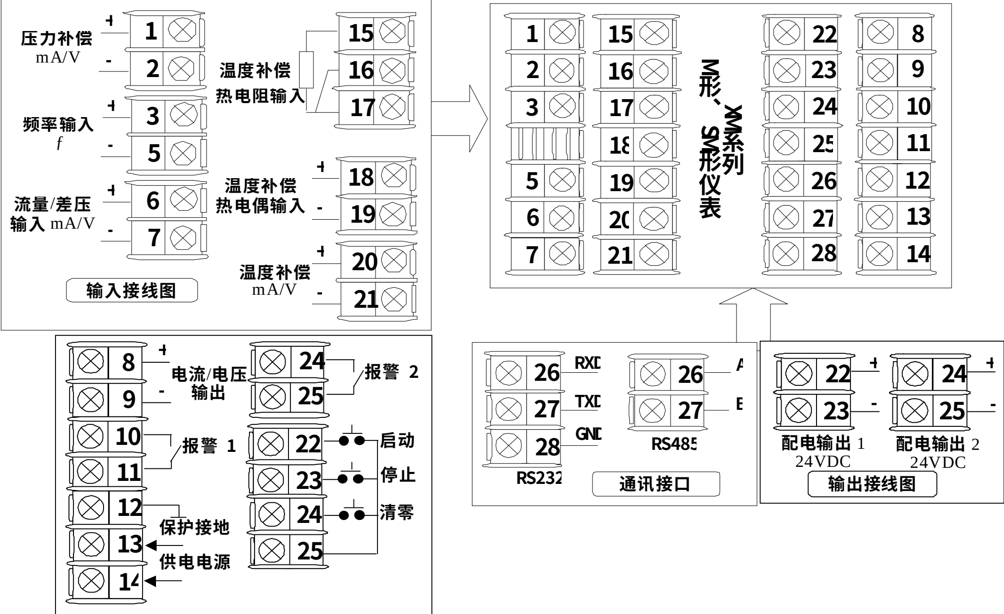
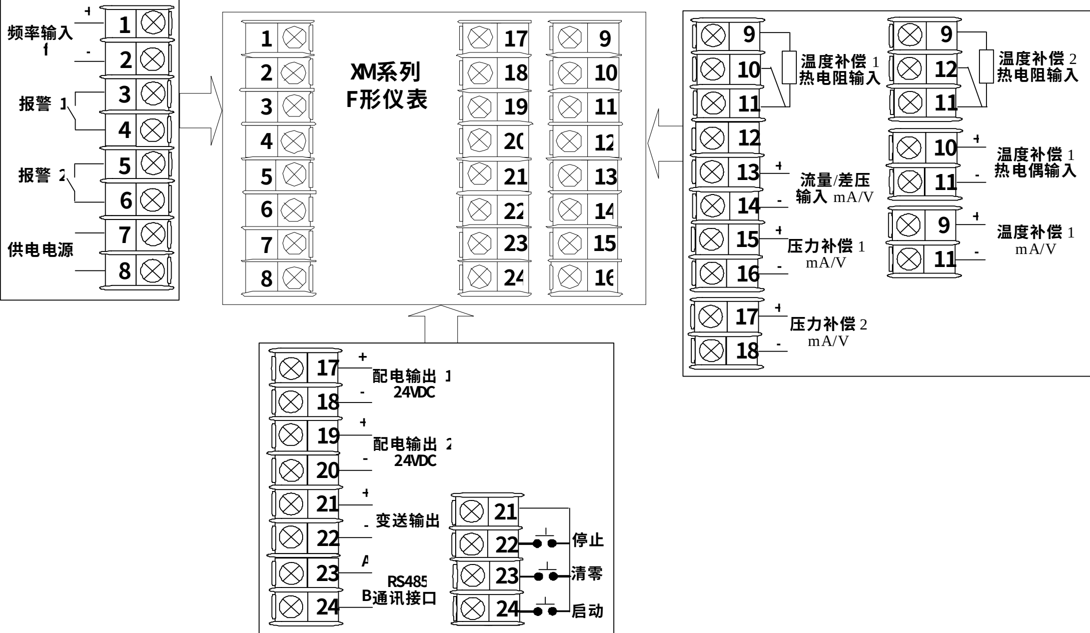



图 2　XM系列流量积算仪



★ 定量控制输出一般由仪表面板按钮控制启动、停止、清零功能。特殊订货时，也可由外接的开关控制。

★ 定量控制输出在同一时间内，只能选择一种控制功能。

如：选择自动启动方式，则不能同时选择手动启动方式；即选择 AL1 为定量控制输出，则 AL2 不能再做为定量控制输出，而只能做上限或下限报警输出。

图 1 中：（1）、（2）压力补偿输入端—— 仪表接线图上标注为 $P_{in}$，可接信号类型有：

0～10mA，4～20mA，0～5V，1～5V

输入端—— 仪表接线图上标注为 $G_{in}$，其中：

（3）、（5）——流量频率（ f ，范围 0～10KHz）

（6）、（7）——流量差压（0～10mA，4～20mA，0～5V，1～5V）

（20）、（21）：温度补偿输入端—— 仪表接线图上标注为 $T_{in}$ 。其中：

（15）、（16）、（17）—— RTD（Pt100）

（18）、（19）—— TC（K　E）

（20）、（21）—— 0～10mA，4～20mA，0～5V，1～5V

（22）、（23）：馈电输出端—— 仪表接线图上标注为 OUT DC24V

（24）、（25）：馈电输出端—— 仪表接线图上标注为 OUT DC24V

（24）、（25）：第二报警输出端—— 仪表接线图上标注为 ALM2，输出为常开触点，（定量控制输出端）输出类型参见“报警输出方式”

（22）、（23）、（24）、（25）：外接控制端—— 外接启动、停止、清零控制按钮

（26）、（27）：RS-485 通讯输出端—— 仪表接线图上标注为 RS-485

（26）、（27）、（28）：RS-232 通讯输出端—— 仪表接线图上标注为 RS-232

（8）、（9）：变送输出端—— 仪表接线图上标注为 OUT mA/V，输出类型有：

0～10mA，4～20mA，0～5V，1～5V

（10）、（11）：第一报警输出端——仪表接线图上标注为 ALM1，输出为常开触点，（定量控制输出端）输出类型参见“报警输出方式”

（12）：保护接地端—— 保护接地

（13）、（14）：仪表供电电源端——仪表接线图上标注为 AC 220V（如供电电源为 DC 24V，则标注为 DC 24V）

★ 如需要报警输出为 SCR（可控硅过零触发）或 SSR（固态继电器），则输出接至相应的报警输出端。

★ 输入端接线应根据输入信号的类型，接入相应的接线端，输入信号类型参照二级参数表进行设定。

# 十九、智能流量积算控制仪系列型谱表

★型号识别：A-BCD-EFG-HI-JK-LMN

| 项 目 | 说 明 | 代 码 | 代 码 说 明 |
|---|---|---|---|
| A | 型号 | XML | 智能流量积算控制仪 |
| B | 输出作用 | 1 | 单显示 |
| | | 2 | 单显示与输出 |
| 项 目 | 说 明 | 代 码 | 代 码 说 明 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| C | 控制功能 | 0 | 单显示（无报警） |
| | | 1 | 二位式（上限或下限） |
| | | 2 | 三位式控制（上限、下限） |
| D | 补偿功能 | 0- | 无补偿输入 |
| | | 1- | 带补偿输入 |
| | | 2- | 过热蒸汽带温压补偿输入 -查表法 |
| | | 3- | 饱和蒸汽带压力补偿输入 -查表法 |
| | | 4- | 用户特定曲线补偿输入 -查表法 |
| E | 流量信号输入类型 | | 参见输入类型表 |
| F | 温度补偿输入类型 | | 参见输入类型表 |
| G | 压力补偿输入类型 | - | 参见输入类型表 |
| H | 输出信号 | 0 | 无控制输出 |
| | | 1 | 电流 0~10mA |
| | | 2 | 电流 4~20mA |
| | | 3 | 电压 1~5V |
| | | 4 | 电压 0~5V |
| | | 5 | SCR-过零触发脉冲 |
| | | 6 | SSR-固态继电器 |
| I | 通讯方式 | 0- | 无通讯 |
| | | 2- | 通讯协议为 RS-232 |
| | | 4- | 通讯协议为 RS-422 |
| | | 8- | 通讯协议为 RS-485 |
| J | 第一报警方式 | N | 无报警（可省略） |
| | | H | 上限报警 |
| | | L | 下限报警 |
| | | B | 流量定量到控制 -自动启动 |
| | | C | 流量定量过程控制 -自动启动 |
| | | D | 流量定量到控制 -自动清零 |
| K | 第二报警方式 | N | 无报警（可省略） |
| | | H | 上限报警 |
| | | L | 下限报警 |
| | | B | 流量定量到控制 -手动启动 |
| | | C | 流量定量过程控制 -手动需启动 |
| L | 外形特征 | SM | 竖表： 160×80 mm |
| | | M | 横表： 80×160mm |
| | | F | 方表： 96×96 mm |

| 项　目 | 说　明 | 代 码 | 代 码 说 明 |
|---|---|---|---|
| M | 馈 电<br>输 出 | N | 无馈电输出 |
| | | W | DC12V馈电输出 |
| | | D | DC24V馈电输出 |
| | | 2D | 两路 DC24V馈电输出 |
| N | 显 示<br>方 式 | E | LED（数码管）显示（可省略） |
| | | C | LCD（液晶）显示 |

★如用户选择特定曲线补偿输入（查表法）在订货时，请提供相关技术参数或密度表格。

## 二十、输入类型表

| 代 码 | 输 入 类 型 | 测　量　范　围 | 说　　明 |
|---|---|---|---|
| 0 | 无补偿输入 | --- | 本表所列为最大量程，用户可在量程范围内通过修改仪表二级参数确定量程范围 |
| 1 | 0-10mA　DC | -19999-99999 d | |
| | E、K | 0-1000℃、0-1300℃ | |
| 2 | 0-5V　DC | -19999-99999 d | |
| | Pt100 | -200-650℃ | |
| 3 | 4~20mA　DC | -19999-99999 d | |
| 4 | 1-5V　DC | -19999-99999 d | |
| 5 | 脉　　冲 | 0-5KHz | |
| 6 | 用户特定 | -19999-99999 d | |
| 7 | 脉冲—集电极开路 | 0-5KHz | |

注：用户特定类型输入，请提供输入传感器型号、类型。

## 二十一、后备电源的更换

带打印功能或时间显示时，仪表使用 3.6V镍镉电池作为后备电源，为确保仪表流量累积计数值的安全运行及时间的准确度，请每两年更换一次。后备电池位于仪表主板右侧。如果出现仪表流量累积值断电后不能保持，请更换仪表后备电池。

## 二十二、订货注意

. 特殊型号规格要求的，请在订货时提供如下参数：

. 仪表设计工况压力　　　　　　　. 仪表设计工作温度

. 仪表设计工况流量　　　　　　　. 工况密度（ρ）

. 标况密度（$\rho_{20}$）　　　　　　　. 压力补偿的上、下限

. 温度补偿的上、下限　　　　　　. 流量（差压）的上、下限

★ 如未提供以上参数，将按工厂标准设定值出厂，由用户自行设定参数。

# 二十三、饱和蒸汽密度表

(单位：密度— ρ =Kg/m³；压力— P=MPa；温度— t=℃ )

| 温度 (t) ℃ | 0 | | 1 | | 2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 压力 ( P ) | 密度 ( ρ ) | 压力 ( P ) | 密度 ( ρ ) | 压力 ( P ) | 密度 ( ρ ) |
| 100 | 0.1013 | 0.5977 | 0.1050 | 0.6180 | 0.1088 | 0.6388 |
| 110 | 0.1433 | 0.8265 | 0.1481 | 0.8528 | 0.1532 | 0.8798 |
| 120 | 0.1985 | 1.122 | 0.2049 | 1.155 | 0.2114 | 1.190 |
| 130 | 0.2701 | 1.497 | 0.2783 | 1.539 | 0.2867 | 1.583 |
| 140 | 0.3614 | 1.967 | 0.3718 | 2.019 | 0.3823 | 2.073 |
| 150 | 0.4760 | 2.548 | 0.4888 | 2.613 | 0.5021 | 2.679 |
| 160 | 0.6181 | 3.260 | 0.6339 | 3.339 | 0.6502 | 3.420 |
| 170 | 0.7920 | 4.123 | 0.8114 | 4.218 | 0.8310 | 4.316 |
| 180 | 1.0027 | 5.160 | 1.0259 | 5.274 | 1.0496 | 5.391 |
| 190 | 1.2551 | 6.397 | 1.2829 | 6.532 | 1.3111 | 6.671 |
| 200 | 1.5548 | 7.864 | 1.5876 | 8.025 | 1.6210 | 8.188 |
| 210 | 1.9077 | 9.593 | 1.9462 | 9.782 | 1.9852 | 9.974 |
| 220 | 2.3198 | 11.62 | 2.3645 | 11.84 | 2.4098 | 12.07 |
| 230 | 2.7975 | 14.00 | 2.8491 | 14.25 | 2.9010 | 14.52 |
| 240 | 3.3477 | 16.76 | 3.4070 | 17.06 | 3.4670 | 17.37 |

| 温度 (t) ℃ | 3 | | 4 | | 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 压力 (P) | 密度 (ρ ) | 压力 (P) | 密度 (ρ ) | 压力 (P) | 密度 (ρ ) |
| 100 | 0.1127 | 0.6601 | 0.1167 | 0.6952 | 0.1208 | 0.7105 |
| 110 | 0.1583 | 0.9075 | 0.1636 | 0.9359 | 0.1691 | 0.9650 |
| 120 | 0.2182 | 1.225 | 0.2250 | 1.261 | 0.2321 | 1.298 |
| 130 | 0.2953 | 1.627 | 0.3041 | 1.672 | 0.3130 | 1.719 |
| 140 | 0.3931 | 2.129 | 0.4042 | 2.185 | 0.4155 | 2.242 |
| 150 | 0.5155 | 2.747 | 0.5292 | 2.816 | 0.5433 | 2.886 |
| 160 | 0.6666 | 3.502 | 0.6835 | 3.586 | 0.7008 | 3.671 |
| 170 | 0.8511 | 4.415 | 0.8716 | 4.515 | 0.8924 | 4.618 |
| 180 | 1.0737 | 5.509 | 1.0983 | 5.629 | 1.1233 | 5.752 |
| 190 | 1.3397 | 6.812 | 1.3690 | 6.955 | 1.3987 | 7.100 |
| 200 | 1.6548 | 8.354 | 1.6892 | 8.522 | 1.7242 | 8.694 |
| 210 | 2.0248 | 10.17 | 2.0650 | 10.37 | 2.1059 | 10.57 |
| 220 | 2.4559 | 12.30 | 2.5026 | 12.53 | 2.5500 | 12.76 |
| 230 | 2.9546 | 14.78 | 3.0085 | 15.05 | 3.0631 | 15.33 |
| 240 | 3.5279 | 17.68 | 3.5897 | 17.99 | 3.6522 | 18.31 |

| 温度 (t) ℃ | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 压力 (P) | 密度 (ρ) | 压力 (P) | 密度 (ρ) | 压力 (P) | 密度 (ρ) | 压力 (P) | 密度 (ρ) |
| 100 | 0.1250 | 0.7277 | 0.1294 | 0.7515 | 0.1339 | 0.7758 | 0.1385 | 0.8008 |
| 110 | 0.1746 | 0.9948 | 0.1804 | 1.025 | 0.1863 | 1.057 | 0.1923 | 1.089 |
| 120 | 0.2393 | 1.336 | 0.2467 | 1.375 | 0.2543 | 1.415 | 0.2621 | 1.455 |
| 130 | 0.3222 | 1.766 | 0.3317 | 1.815 | 0.3414 | 1.864 | 0.3513 | 1.915 |
| 140 | 0.4271 | 2.301 | 0.4389 | 2.361 | 0.4510 | 2.422 | 0.4633 | 2.484 |
| 150 | 0.5577 | 2.958 | 0.5723 | 3.032 | 0.5872 | 3.106 | 0.6025 | 3.182 |
| 160 | 0.7183 | 3.758 | 0.7362 | 3.847 | 0.7544 | 3.937 | 0.7730 | 4.029 |
| 170 | 0.9137 | 4.723 | 0.9353 | 4.829 | 0.9573 | 4.937 | 0.9797 | 5.048 |
| 180 | 1.1487 | 5.877 | 1.1746 | 6.003 | 1.2010 | 6.312 | 1.2278 | 6.264 |
| 190 | 1.4289 | 7.248 | 1.4596 | 7.398 | 1.4909 | 7.551 | 1.5225 | 7.706 |
| 200 | 1.7597 | 8.868 | 1.7959 | 9.045 | 1.8326 | 9.225 | 1.8699 | 9.408 |
| 210 | 2.1474 | 10.77 | 2.1896 | 10.98 | 2.2323 | 11.19 | 2.2757 | 11.41 |
| 220 | 2.5981 | 13.00 | 2.6469 | 13.24 | 2.6963 | 13.49 | 2.7466 | 13.74 |
| 230 | 3.1185 | 15.61 | 3.1746 | 15.89 | 3.2316 | 16.18 | 3.2892 | 16.47 |
| 240 | 3.7155 | 18.64 | 3.7797 | 18.97 | 3.8448 | 19.30 | 3.9107 | 19.64 |

★　饱和蒸汽测量时，补偿输入只能选择压力补偿或温度补偿中的一种。

★　查表举例：当补偿温度 =218℃时，对应密度 =11.19Kg/m³

当补偿压力 =2.2323MPa时，对应密度 =11.19Kg/m³

# 二十四、过热蒸汽密度表

(单位：ρ =Kg/m³)

| P MPa | t (℃) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 150 | 170 | 190 | 210 | 230 | 250 | 270 | 290 |
| 0.10 | 0.5164 | 0.4925 | 0.4707 | 0.4507 | 0.4323 | 0.4156 | 0.4001 | 0.3857 |
| 0.15 | 0.7781 | 0.7412 | 0.7079 | 0.6777 | 0.6500 | 0.6246 | 0.6010 | 0.5795 |
| 0.20 | 1.0423 | 0.9918 | 0.9466 | 0.9056 | 0.8684 | 0.8342 | 0.8027 | 0.7736 |
| 0.25 | 1.3089 | 1.2444 | 1.1869 | 1.1349 | 1.0849 | 1.0445 | 1.0048 | 0.9682 |
| 0.30 | 1.5783 | 1.4990 | 1.4287 | 1.3653 | 1.3079 | 1.2540 | 1.2077 | 1.1634 |
| 0.40 | 2.1237 | 2.0141 | 1.9166 | 1.8297 | 1.7513 | 1.6527 | 1.6152 | 1.5554 |
| 0.50 | 2.6658 | 2.5380 | 2.4121 | 2.2997 | 2.1992 | 2.1081 | 2.0255 | 1.9495 |
| 0.80 | 4.3966 | 4.1676 | 3.9372 | 3.7400 | 3.5655 | 3.4110 | 3.2718 | 3.1453 |
| 1.10 | 6.1313 | 5.8332 | 5.5342 | 5.2356 | 4.9719 | 4.7459 | 4.5445 | 4.3612 |
| 1.40 | 7.8785 | 7.5163 | 7.1540 | 6.7913 | 6.4288 | 6.1147 | 5.8437 | 5.6006 |
| 1.70 | 9.8464 | 9.3688 | 9.2473 | 8.4130 | 7.9352 | 7.5219 | 7.1713 | 6.8607 |
| 2.00 | 11.6295 | 11.0985 | 10.5676 | 10.0366 | 9.5054 | 8.9744 | 8.5350 | 8.1447 |
| 2.50 | 15.1890 | 14.4516 | 13.7150 | 12.9776 | 12.2406 | 11.5036 | 10.8794 | 10.3500 |
| 3.00 | 18.4168 | 17.5709 | 16.7243 | 15.8776 | 15.0367 | 14.1842 | 13.3377 | 12.6359 |
| 3.50 | 22.7008 | 21.5713 | 20.4427 | 19.3131 | 18.2266 | 17.0530 | 15.9243 | 15.0163 |
| 4.00 | 27.164 | 25.7470 | 24.3303 | 22.9129 | 21.4954 | 20.0778 | 18.6603 | 17.4997 |
| 4.50 | 30.3852 | 28.9163 | 27.4475 | 25.9784 | 24.5096 | 23.0407 | 21.5717 | 20.1028 |
| 5.00 | 35.4243 | 33.6293 | 31.8342 | 30.0384 | 28.2433 | 26.4483 | 24.6532 | 22.8580 |
| 6.00 | 43.8954 | 41.7475 | 39.5988 | 37.4508 | 35.3020 | 33.1541 | 31.0062 | 28.8574 |
| 7.00 | 56.7201 | 53.6991 | 50.6780 | 47.6561 | 44.6352 | 41.6133 | 38.5922 | 35.5704 |
| 8.00 | 65.4713 | 62.1800 | 58.8883 | 55.5968 | 52.3061 | 49.0145 | 45.7231 | 42.4316 |
| 9.00 | 84.5457 | 79.8261 | 75.1061 | 70.3863 | 65.6665 | 60.9465 | 56.220 | 51.5077 |
| 10.0 | 108.6250 | 102.0289 | 95.4346 | 88.8412 | 82.2486 | 75.6543 | 65.7699 | 62.4676 |
| 12.5 | 158.3464 | 148.7516 | 139.1578 | 129.5629 | 119.9781 | 110.3842 | 95.7769 | 91.1964 |
| 15.0 | 206.4175 | 194.4276 | 182.4477 | 170.4577 | 158.4766 | 146.4967 | 127.6820 | 122.5268 |
| 17.5 | 250.3934 | 236.6910 | 222.8603 | 209.1592 | 195.4568 | 181.6261 | 163.4280 | 154.2312 |
| 20.0 | 327.8165 | 309.9521 | 291.2953 | 273.4409 | 255.5786 | 236.9217 | 219.0574 | 201.2031 |
| 21.5 | 384.6647 | 363.2975 | 341.9027 | 320.5455 | 299.1880 | 277.7931 | 256.4260 | 235.0688 |

过热蒸汽密度表一

| P MPa | t (℃) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 310 | 330 | 350 | 370 | 390 | 410 | 430 | 450 |
| 0.10 | 0.3724 | 0.3600 | 0.3484 | 0.3375 | 0.3272 | 0.3176 | 0.3086 | 0.2998 |
| 0.15 | 0.5594 | 0.5404 | 0.5230 | 0.5066 | 0.4912 | 0.4767 | 0.4631 | 0.4502 |
| 0.20 | 0.7465 | 0.7214 | 0.6980 | 0.6759 | 0.6553 | 0.6360 | 0.6178 | 0.6005 |
| 0.25 | 0.9343 | 0.9027 | 0.8732 | 0.8456 | 0.8198 | 0.7955 | 0.7726 | 0.7507 |
| 0.30 | 1.1224 | 1.0844 | 1.0488 | 1.0156 | 0.9845 | 0.9552 | 0.9277 | 0.8989 |
| 0.40 | 1.5000 | 1.4701 | 1.4010 | 1.3563 | 1.3144 | 1.2753 | 1.2377 | 1.2035 |
| 0.50 | 1.8802 | 1.8147 | 1.7545 | 1.6983 | 1.6456 | 1.5961 | 1.5498 | 1.5060 |
| 0.80 | 3.0283 | 2.9215 | 2.8227 | 2.7305 | 2.6440 | 2.5635 | 2.4884 | 2.4171 |
| 1.10 | 4.1943 | 4.0419 | 3.9030 | 3.7722 | 3.6512 | 3.5384 | 3.4335 | 3.3345 |
| 1.40 | 5.3794 | 5.1777 | 4.9945 | 4.8260 | 4.6673 | 4.5220 | 4.3857 | 4.2575 |
| 1.70 | 6.5815 | 6.3309 | 6.0998 | 5.7779 | 5.6936 | 5.5120 | 5.3441 | 5.1863 |
| 2.00 | 7.8061 | 7.4955 | 7.2186 | 6.9619 | 6.7260 | 6.5117 | 6.3090 | 6.1203 |
| 2.50 | 9.8888 | 9.4806 | 9.1139 | 8.7802 | 8.4750 | 8.1938 | 7.9332 | 7.6898 |
| 3.00 | 11.9979 | 11.5143 | 11.0494 | 10.6308 | 10.2493 | 9.9000 | 9.5775 | 9.2816 |
| 3.50 | 14.2565 | 13.8501 | 13.0286 | 12.6162 | 12.0528 | 11.6308 | 11.2425 | 10.8842 |
| 4.00 | 16.5527 | 15.749 | 15.0539 | 14.4392 | 13.8862 | 13.3077 | 12.9991 | 12.5087 |
| 4.50 | 18.9333 | 17.9608 | 17.1279 | 16.4018 | 15.7527 | 14.7579 | 14.6679 | 14.1507 |
| 5.00 | 21.4221 | 20.2508 | 19.2627 | 18.4108 | 17.6565 | 16.9827 | 16.3719 | 15.8139 |
| 6.00 | 26.7091 | 25.0502 | 23.7006 | 22.5570 | 21.5629 | 20.6900 | 19.9062 | 19.1981 |
| 7.00 | 32.5488 | 30.2231 | 28.4037 | 29.9035 | 25.6330 | 24.5224 | 23.4021 | 22.6635 |
| 8.00 | 39.1399 | 35.8485 | 33.4179 | 31.4825 | 29.8698 | 28.4969 | 27.2913 | 26.0170 |
| 9.00 | 46.7877 | 42.0680 | 38.8083 | 36.3217 | 34.3044 | 32.2947 | 31.1593 | 29.8733 |
| 10.0 | 59.6648 | 49.2802 | 44.7560 | 41.5274 | 39.0006 | 36.9344 | 35.1684 | 33.6447 |
| 12.5 | 81.6034 | 72.0105 | 62.4178 | 56.1496 | 51.8212 | 48.5015 | 45.8023 | 43.5431 |
| 15.0 | 110.5369 | 98.5531 | 86.5688 | 74.5840 | 66.8341 | 61.5530 | 57.5137 | 54.2497 |
| 17.5 | 140.3919 | 126.6895 | 116.3142 | 100.8176 | 85.3228 | 76.6185 | 70.5711 | 65.9331 |
| 20.0 | 182.5462 | 174.3185 | 166.0907 | 137.7965 | 108.5430 | 94.4945 | 85.3276 | 78.7759 |
| 21.5 | 213.6739 | 192.3164 | 171.8651 | 150.0074 | 128.1614 | 106.6360 | 95.1366 | 87.0939 |

过热蒸汽密度表二

| P<br>MPa | t (℃) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 470 | 490 | 510 | 530 | 550 | 570 | 590 |
| 0.10 | 0.2919 | 0.2842 | 0.2769 | 0.2700 | 0.2634 | 0.2571 | 0.2512 |
| 0.15 | 0.4381 | 0.4270 | 0.4156 | 0.4052 | 0.3953 | 0.3858 | 0.3768 |
| 0.20 | 0.5842 | 0.5688 | 0.5541 | 0.5403 | 0.5271 | 0.5146 | 0.5026 |
| 0.25 | 0.7316 | 0.7113 | 0.6925 | 0.6757 | 0.6591 | 0.7558 | 0.6284 |
| 0.30 | 0.8856 | 0.8540 | 0.8320 | 0.8108 | 0.7913 | 0.7724 | 0.7540 |
| 0.40 | 1.1708 | 1.1396 | 1.1102 | 1.0821 | 1.0556 | 1.0303 | 1.0062 |
| 0.50 | 1.4648 | 1.4258 | 1.3888 | 1.3537 | 1.3204 | 1.2887 | 1.2585 |
| 0.80 | 2.3500 | 2.2869 | 2.2274 | 2.1700 | 2.1164 | 2.0650 | 2.0168 |
| 1.10 | 3.2402 | 3.1529 | 3.0690 | 2.9902 | 2.9150 | 2.8449 | 2.7774 |
| 1.40 | 4.3496 | 4.2291 | 3.9157 | 3.8143 | 3.7183 | 3.6271 | 3.5401 |
| 1.70 | 5.0374 | 4.8972 | 4.7665 | 4.6408 | 4.5230 | 4.4116 | 4.3056 |
| 2.00 | 5.9419 | 5.7760 | 5.6204 | 5.4725 | 5.3322 | 5.1989 | 5.0745 |
| 2.50 | 7.4632 | 7.2511 | 7.0515 | 6.8637 | 6.6858 | 6.5177 | 6.3582 |
| 3.00 | 8.9991 | 8.7388 | 8.4945 | 8.2657 | 8.0486 | 7.8437 | 7.6498 |
| 3.50 | 10.5512 | 10.2402 | 9.9499 | 9.6776 | 9.4197 | 9.1777 | 8.9480 |
| 4.00 | 12.1835 | 11.7548 | 11.4169 | 11.0994 | 10.8003 | 10.5191 | 10.2533 |
| 4.50 | 13.7009 | 13.2822 | 12.8950 | 12.5315 | 12.1894 | 11.8683 | 11.5650 |
| 5.00 | 15.3017 | 14.8249 | 14.3859 | 13.9749 | 13.5885 | 13.2267 | 12.8850 |
| 6.00 | 18.5495 | 17.9518 | 17.4029 | 16.8912 | 16.4119 | 15.9657 | 15.5440 |
| 7.00 | 21.8675 | 21.1373 | 20.4699 | 19.8506 | 19.2745 | 18.7350 | 18.2314 |
| 8.00 | 25.2640 | 24.3864 | 23.5905 | 22.8573 | 22.1742 | 21.5400 | 20.9500 |
| 9.00 | 28.4637 | 27.6971 | 26.7676 | 25.9068 | 25.1124 | 24.3771 | 23.6949 |
| 10.0 | 32.3002 | 31.0863 | 30.0116 | 29.0164 | 28.1000 | 27.2557 | 26.4738 |
| 12.5 | 41.5884 | 39.8569 | 38.3537 | 36.9936 | 35.7414 | 34.6072 | 33.5541 |
| 15.0 | 51.5265 | 49.1381 | 47.1249 | 45.3087 | 43.6680 | 42.1936 | 40.8349 |
| 17.5 | 62.1807 | 59.0050 | 56.3427 | 53.9875 | 51.8985 | 50.0237 | 48.3269 |
| 20.0 | 73.6858 | 69.5196 | 66.0602 | 63.0674 | 60.4493 | 58.1253 | 56.0402 |
| 21.5 | 81.0184 | 76.1621 | 72.1376 | 68.7108 | 65.7370 | 63.1132 | 60.7719 |

过热蒸汽密度表三

## 二十五、常用气体密度表

| 气体名称 | 0℃ 760mmHg (Kg/m³) | 20℃ 760mmHg (Kg/m³) | 气体名称 | 0℃ 760mmHg (Kg/m³) | 20℃ 760mmHg (Kg/m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| 干空气 | 1.2928 | 1.205 | 乙炔 | 1.1717 | 1.091 |
| 氮 | 1.2506 | 1.165 | 甲烷 | 0.7167 | 0.668 |
| 氢 | 0.08988 | 0.084 | 乙烷 | 1.3567 | 1.263 |
| 氧 | 1.4289 | 1.331 | 丙烷 | 2.005 | 1.867 |
| 氯 | 3.214 | 3.00 | 乙稀 | 1.2604 | 1.174 |
| 氨 | 0.771 | 0.719 | 丙稀 | 1.914 | 1.784 |
| 一氧化碳 | 1.2504 | 1.165 | 天然气 | 根据组份确定 | 根据组份确定 |
| 二氧化碳 | 1.977 | 1.842 | 煤气 | 根据组份确定 | 根据组份确定 |

## 二十六、换算公式

1. 换算：m³/h → Kg/h

Kg/h = V（m³/h）×ρ（Kg/h）

2. 换算：Kg/h → m³/h

$$m^3/h = \frac{M(Kg/h)}{\rho(Kg/m^3)}$$

3. 换算：Nm³/h → 实际m³/h

$$V_{actual}(m^3/h) = \frac{V_{a\tan dard}(Nm^3/h)\times Tactual\ (K)\times P_0 1.013(bar)}{T_0 273.15K\times Pactual\ (barabs)}$$

4. 换算：实际 → Nm³/h

$$V_{a\tan dard}(Nm^3/h) = \frac{V_{actual}(m^3/h)\times 273.15K\times P_{actual}(barabs)}{T_{actual}(K)\times 1.013(bar)}$$

5. 换算：标准密度 → 实际密度

$$\rho_{actual}(Kg/m^3) = \frac{\rho_{a\tan dard}(Kg/Nm^3)\times(273.15K+20°C)}{0.10133\times T_{actual}(K)}$$

6. 换算：MPa → Kgf/cm²

1MPa = 10.19745Kgf/cm²

## 二十七、编程举例

例 1：涡街测量气体，频率输入，无补偿。继电器上限报警输出，瞬时流量大于500kg/h时输出报警。

系统有关数据如下：

气体密度（ρ）：0.85 Kg/m³

流量系数（K）：7.5548 ⎍ /升

仪 表 选 型 ：XML-200-500N

★流量系数 K 可根据仪表标准公式算出：

当频率 f=1.111KHz时，最大流量为 450Kg/h

根据公式：$M = \frac{3.6}{K} \times \rho \times f$

得：$K = \frac{3.6 \times \rho \times f}{M} = \frac{3.6 \times 0.85 \times 1111}{450} = 7.5548$

参数设定如下：

## 一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参 数 | 名　称 | 设定值 | 参 数 | 名　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | d2 | 压力补偿输入类型 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 3 | d3 | 流量信号输入类型 | 0 |
| b3 | 第一报警方式 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| DE | 设备号 | 1 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | SH | 变送输出量程上限 | 450 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | PV | 瞬时流量单位 | 19 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | SV | 累积流量单位 | 13 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| | | | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

## 二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：

| 符　号 | 名　称 | 设定值 | 符　号 | 名　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | K1 | 流量系数 1 | 7.5548 |
| AL1 | 第一报警值 | 500 | ρ | 工况密度 | 0.85 |
| AH1 | 第一报警回差值 | 0 | DIP | PV显示内容 | 2 |

★具体操作方法参见仪表操作手册。

## 三、瞬时流量校对：

| 频率输入 Hz | 0 | 500 | 1111 |
|---|---|---|---|
| 瞬时值 Kg/h | 0 | 202 | 450 |

★ XM系列智能流量积算仪，由于采用 CPU自动运算，软件完成，只要瞬时值准确，累积值就不会有误差。因此，校对时，只需校对瞬时值。

例 2：涡街流量仪测量气体，线性输入，无补偿，无报警 。

系统有关数据如下：

流量输入：4～20mA，量程：0～100T/h

气体密度（ρ）：0.928 Kg/m$^3$

仪 表 选 型 ：XML-200-300N

根据公式：$M = K \times \rho \times G$

$$K = \frac{M}{\rho \times G} = \frac{100}{0.928 \times 100} \approx 1.07759$$

参数设定如下：

## 一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参 数 | 名　　称 | 设定值 | 参 数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 0 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | CAH | 流量输入量程上限 | 100 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | DCA | 流量输入单位 | 16 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | SV | 累积流量单位 | 10 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

## 二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：

| 符　　号 | 名　　称 | 设定值 | 符　　号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | ρ | 工况密度 | 0.928 |
| K1 | 流量系数 1 | 1.07759 | DIP | PV显示内容 | 2 |

★具体操作方法参见仪表操作手册。

## 三、仪表校正

1、瞬时流量校对：

| 流量输入（mA） | 8 | 12 | 16 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| 流量通道测量值 T/h | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |
| 瞬时值　T/h | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |

**例 3：电磁流量变送器测量某液体，线性输入，带温度补偿 。**

系统有关数据如下：

流量变送器　：4～20mA，0～100T/h

温度变送器　：4～20mA，0～300℃

仪 表 选 型　：XML-201-350N

温度与密度的关系：

| 工作温度 T（℃） | 100 | 200 |
|---|---|---|
| 密度 ρ （Kg/m³） | 48.56 | 51.23 |

当补偿温度 T=300℃时，最大瞬时流量 M=100T/h。

根据公式：$\rho = A1 + A2 \times T$

得：

$$\begin{cases} A1 + A2 \times 100 = 48.56 \\ A1 + A2 \times 200 = 51.23 \end{cases}$$

解得 ：A1=45.89 ， A2=0.0267

根据公式：$M = K \times (A1 + A2 \times T) \times G$

得：$K = \dfrac{M}{(A1 + A2 \times T) \times G} = \dfrac{100}{(45.89 + 0.0267 \times 300) \times 100} \approx 0.01856$

参数设定如下：

**一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）**

| 参 数 | 名　　称 | 设定值 | 参 数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 0 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 100 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | TL | 温度补偿量程下限 | 0 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | TH | 温度补偿量程上限 | 300 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | CAH | 流量输入量程上限 | 100 |
| C4 | 温度补偿的小数点 | 0 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | DT | 温度补偿单位 | 7 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | DCA | 流量输入单位 | 16 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 2 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | SV | 累积流量单位 | 10 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符 号 | 名　　称 | 设定值 | 符 号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | K1 | 流量系数 1 | 0.01856 |
| A1 | 密度补偿系数 1 | 45.89 | DIP | PV显示内容 | 2 |
| A2 | 密度补偿系数 2 | 0.0267 | A2 | 密度补偿系数 2 | 0.0267 |

## 三、仪表校正

### 1、瞬时流量校对：

| 流量输入测量值　T/h | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |
|---|---|---|---|---|
| 温度补偿输入（℃） | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 瞬时值　T/h | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |

## 例 4: 孔板测量天然气，带温度、压力补偿。

系统有关数据如下：

孔板差压（$\Delta P$）：0～40 kPa　/　4～20mA

压力补偿（ P）：0～0.8 kgf/㎠（表压，恒压给定）

温度补偿（ T）：5～30℃　/　Pt100

标况密度（$\rho_{20}$）：0.668 kg/Nm³

工况密度（ $\rho$）：1.1706 kg/Nm³

工作点大气压力（$P_A$）：0.10133MPa

最大瞬时体积流量（$Q_{标方}$）：250 Nm³/h

仪表选型：XML-101-353-ND

根据公式：

$$Q_{标方} = \frac{M}{\rho_{20}} = \frac{K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}}{\rho_{20}}$$

$$K = \frac{Q_{标方} \times \rho_{20}}{\sqrt{\rho \times \Delta P}}$$

$$K = \frac{250 \times 0.668}{\sqrt{1.1706 \times 40}} = 24.4052$$

另：公式：$\rho = \rho_{20} \times \frac{(T_0 + 20℃) \times (P + P_A)}{P_0 \times (T + T_0)}$

由于 $T_0$=273.15，$P_0$=0.10133MPa，$P_A$为工作点大气压，也设为 0.10133MPa.

压力补偿 P=0.8 kgf/㎠，而 1 MPa=10.19745 kgf/㎠

所以：

$$1.1706 = 0.668 \times \frac{(273.15 + 20) \times (\frac{0.8}{10.19745} + 0.10133)}{0.10133 \times (T + 273.15)}$$

算出：对应工况密度 1.1706 kg/m³

工作温度：　T=23.6℃

表示：当工作在温度为 23.6℃，压力补偿为 0.8 kgf/㎠，孔板差压为 40kPa 时，最大瞬时体积流量为 250 Nm³/h。

参数设定如下：

## 一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参数 | 名称 | 设定值 | 参数 | 名称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 2 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 1 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 1 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 250 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | PA | 工作点大气压力 | 1.03331 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | TL | 温度补偿量程下限 | 5 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | TH | 温度补偿量程上限 | 30 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | PL | 压力补偿量程下限 | 0.8 |
| C4 | 温度补偿的小数点 | 1 | PH | 压力补偿量程上限 | 0.8 |
| C5 | 压力补偿的小数点 | 3 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | CAH | 流量输入量程上限 | 40 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 6 | DT | 温度补偿单位 | 7 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 2 | DP | 压力补偿单位 | 0 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | DCA | 流量输入单位 | 2 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | PV | 瞬时流量单位 | 18 |
| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 0 | SV | 累积流量单位 | 12 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 1 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| | | | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

★瞬时流量单位设置只对打印时有效，不参予单位换算或计算。

★二级参数中最易出错的参数是工作点大气压力 PA，必须和压力补偿单位 DP 对应。当 DP=3（MPa）时，PA=0.10133，当 DP=0（kgf/㎝）时，PA=1.03331。

当压力补偿输入值为绝压时，PA=0。

## 二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：

| 符号 | 名称 | 设定值 | 符号 | 名称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | AH2 | 第二报警回差 | 2 |
| AL1 | 第一报警值 | 50 | K1 | 流量系数 1 | 24.4052 |
| AL2 | 第二报警值 | 2 | ρ20 | 标况密度 | 0.668 |
| AH1 | 第一报警回差 | 50 | DIP | PV显示内容 | 2 |

## 三、瞬时流量校对：

| 差压输入测量值（kPa） | 10.0 | 20.0 | 30.0 | 40.0 |
|---|---|---|---|---|
| 压力补偿输入 kgf/㎝² | 0.800 | 0.800 | 0.800 | 0.800 |

| 温度补偿输入（℃） | 23.6 | 23.6 | 23.6 | 23.6 |
|---|---|---|---|---|
| 瞬时值　Nm³/h | 125.0 | 176.7 | 216.5 | 250.0 |

**例 5：孔板测量某汽体，差压输入，压力、温度补偿，无输出，要求差压小于 10KPa 时，流量不累积。**

系统有关数据如下：

差压变送器：4～20mA，　量程　：　0～80kPa

压力变送器：1～5V ，　　　量程　：　0～3MPa

温度变送器：4～20mA，　量程　：　0～300℃

工作点大气压力（$P_A$）：0.08MPa

标况密度　：$\rho_{20}$=2Kg/m³

当工作压力 (补偿压力 )P=3MPa，工作温度 T=300℃时，最大流量 M=100T/h。

仪表选型　：XML-101-353N

根据公式：

$$M = K\times\sqrt{\rho_{20}\times\frac{(T_0+20^\circ C)\times(P+P_A)}{P_0\times(T+T_0)}\times\Delta P}$$

$$K=\frac{M}{\sqrt{\rho_{20}\times\frac{(T_0+20^\circ C)\times(P+P_A)}{P_0\times(T+T_0)}\times\Delta P}}$$

$$=\frac{100}{\sqrt{2\times\frac{(273.15+20)\times(3+0.08)}{0.10133\times(300+273.15)}\times80}}=2.00504$$

参数设定如下：

**一、进入二级参数设定：**(进入二级参数方法请参见仪表操作手册 )

| 参 数 | 名　　称 | 设定值 | 参 数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | PA | 工作点大气压力 | 0.08 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | TL | 温度补偿量程下限 | 0 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | TH | 温度补偿量程上限 | 300 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | PL | 压力补偿量程下限 | 0 |
| C4 | 温度补偿的小数点 | 0 | PH | 压力补偿量程上限 | 3 |
| C5 | 压力补偿的小数点 | 3 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | CAH | 流量输入量程上限 | 80 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | CAA | 流量输入小信号切除 | 10 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 2 | DT | 温度补偿单位 | 7 |

| d2 | 压力补偿输入类型 | 4 | DP | 压力补偿单位 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | DCA | 流量输入单位 | 2 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |

| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 0 | SV | 累积流量单位 | 10 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 1 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| | | | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符 号 | 名　　称 | 设定值 | 符 号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | ρ20 | 标况密度 | 2 |
| K1 | 流量系数 1 | 2.00504 | DIP | PV显示内容 | 2 |

**三、瞬时流量校对：**

| 流量输入测量值（kPa） | 20.0 | 40.0 | 60.0 | 80.0 |
|---|---|---|---|---|
| 压力补偿输入 MPa | 0.750 | 1.500 | 2.250 | 3.000 |
| 温度补偿输入（℃） | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 瞬时值　T/h | 25.9 | 50.6 | 75.3 | 100.0 |

**例 6：孔板差压测量过热蒸汽，差压输入，带温度、压力补偿，带打印输出，与串行打印机连接（通讯波特率为 1200bps），每 2小时打印一次当前日期、当前时间、流量输入值、温度补偿测量值、压力补偿输入值、累积流量值等实时测量值并报警打印。**

系统有关数据如下：

差压变送器：4～20mA，　量程　：　0～100kPa

压力变送器：1～5　V　，　量程　：　0～5MPa

温度变送器：4～20mA，　量程　：　0～400℃

工作点大气压力（$P_A$）：0.10133MPa

当补偿压力 P=5MPa，补偿温度 T=400℃时，最大瞬时流量 M=100T/h

仪 表 选 型　：XML-102-354-08N

根据公式：$P_{绝压} = P_{表压} + P_A = 5MPa + 0.10133MPa = 5.10133MPa$

当压力 P=5.10133MPa，温度 T=400℃时，查过热蒸汽密度表，得：ρ =17.700Kg/m³

根据公式：$M = K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$

得：$K = \dfrac{M}{\sqrt{\rho \times \Delta P}} = \dfrac{100}{\sqrt{17.700 \times 100}} \approx 2.37691$

参数设定如下：

**一、进入二级参数设定：**（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参 数 | 名　　称 | 设定值 | 参 数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 1 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |

| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|
| b3 | 第一报警方式 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | PA | 工作点大气压力 | 0.10133 |

| DE | 设备号 | 1 | TL | 温度补偿量程下限 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| BT | 通讯波特率 | 2 | TH | 温度补偿量程上限 | 400 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | PL | 压力补偿量程下限 | 0 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | PH | 压力补偿量程上限 | 5 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C4 | 温度补偿的小数点 | 0 | CAH | 流量输入量程上限 | 100 |
| C5 | 压力补偿的小数点 | 3 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | DT | 温度补偿单位 | 7 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 2 | DP | 压力补偿单位 | 3 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 4 | DCA | 流量输入单位 | 2 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | SV | 累积流量单位 | 10 |
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 2 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 1 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符　号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 |
| K1 | 流量系数 1 | 2.37691 |
| DIP | PV显示内容 | 2 |

**三、瞬时流量校对：**

| 流量输入测量（ KPa） | 25.0 | 50.0 | 75.0 | 100.0 |
|---|---|---|---|---|
| 压力补偿输入 MPa | 1.250 | 2.500 | 3.750 | 5.000 |
| 温度补偿输入（°C） | 400 | 400 | 400 | 400 |
| 瞬时值　T/h | 25 | 49.5 | 74.5 | 100.0 |

**例 7：孔板测量过热蒸汽，差压输入，带温度、压力补偿，**

系统有关数据如下：

差压变送器：4～20mA，　量程　：　0～0.06MPa

压力变送器：1～5 V　　量程　：　0～5MPa

温度变送器：4～20mA，　量程　：　0～400°C

工作点大气压力（$P_A$）：0.10133MPa

当补偿压力 P=5MPa，补偿温度 T=400°C时，最大瞬时流量M=100T/h

仪 表 选 型　：XML-102-354N

根据公式：$P_{绝压} = P_{表压} + P_A = 5MPa + 0.10133MPa = 5.10133MPa$

当压力 P=5.10133MPa，温度 T=400℃时，查过热蒸汽密度表，得：ρ =17.700Kg/m³

根据公式：

$$M = K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$$

得：$$K = \frac{M}{\sqrt{\rho \times \Delta P}} = \frac{100}{\sqrt{17.700 \times 0.06}} \approx 97.0371$$

参数设定如下：

## 一、进入二级参数设定：(进入二级参数方法请参见仪表操作手册)

| 参数 | 名　　称 | 设定值 | 参数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 1 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | PA | 工作点大气压力 | 0.10133 |
| DE | 设备号 | 1 | TL | 温度补偿量程下限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | TH | 温度补偿量程上限 | 400 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | PL | 压力补偿量程下限 | 0 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | PH | 压力补偿量程上限 | 5 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C4 | 温度补偿的小数点 | 0 | CAH | 流量输入量程上限 | 0.06 |
| C5 | 压力补偿的小数点 | 3 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 3 | DT | 温度补偿单位 | 7 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | DP | 压力补偿单位 | 3 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 2 | DCA | 流量输入单位 | 3 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 4 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | SV | 累积流量单位 | 10 |
| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 0 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 1 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |

## 二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：

| 符　　号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 |
| K1 | 流量系数 1 | 97.0371 |
| DIP | PV显示内容 | 2 |

## 三、瞬时流量校对：

| 流量输入（mA） | 8 | 12 | 16 | 20 |
|---|---|---|---|---|
| 流量输入测量值 MPa | 0.015 | 0.030 | 0.045 | 0.060 |

| 压力补偿输入 MPa | 1.250 | 2.500 | 3.750 | 5.000 |
|---|---|---|---|---|
| 温度补偿输入（℃） | 400 | 400 | 400 | 400 |
| 瞬时值　T/h | 25.0 | 49.5 | 74.5 | 100.0 |

**例 8：孔板测量饱和蒸汽，差压输入 ，压力补偿，无输出。**

**系统有关数据如下：**

**差压变送器：4～20mA，　量程 ：　0～0.035MPa**

**压力变送器：4～20mA ，　量程 ：　0～1.5MPa**

**工作点大气压力：P=0.10133MPa**

**当补偿压力 P=1.5MPa时，最大流量 M=100T/h。**

**仪 表 选 型 ：XML-103-307N**

**根据公式：** $P_{绝压} = P_{表压} + P_A = 1.5MPa + 0.10133MPa = 1.60133MPa$

**当压力 P=1.60133MPa时，查饱和蒸汽密度表，得：ρ =8.0910Kg/m³**

**根据公式：** $M = K \times \sqrt{\rho \times \Delta P}$

$$K = \frac{M}{\sqrt{\rho \times \Delta P}} = \frac{100}{\sqrt{8.0910 \times 0.035}} = 187.916$$

**参数设定如下：**

**一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）**

| 参数 | 名　　称 | 设定值 | 参数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 0 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | PA | 工作点大气压力 | 0.10133 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | PL | 压力补偿量程下限 | 0 |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | PH | 压力补偿量程上限 | 1.5 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 1 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C5 | 压力补偿的小数点 | 3 | CAH | 流量输入量程上限 | 0.035 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 3 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | DP | 压力补偿单位 | 3 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | DCA | 流量输入单位 | 3 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 2 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| Pb1 | 温度补偿的零点迁移 | 0 | SV | 累积流量单位 | 10 |

| KK1 | 温度补偿的量程比例 | 1 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| Pb2 | 压力补偿的零点迁移 | 0 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |
| KK2 | 压力补偿的量程比例 | 1 | AT | 打印间隔时间 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符号 | 名　称 | 设定值 |
|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 |
| K1 | 流量系数 1 | 187.916 |
| DIP | PV显示内容 | 2 |

**三、瞬时流量校对：**

| 流量输入测量值 MPa | 0.009 | 0.018 | 0.026 | 0.035 |
|---|---|---|---|---|
| 压力补偿输入 MPa | 0.375 | 0.75 | 1.125 | 1.5 |
| 瞬时值　T/h | 28.4 | 52.9 | 75.7 | 100.0 |

**例 9：涡街流量仪测量乙炔标准体积流量（标方—$Q_N$），线性输入，无补偿，无报警。**

系统有关数据如下：

流量输入：4～20mA

当气体密度ρ=0.928 Kg/m³时，最大瞬时流量 M=100Kg/h

仪 表 选 型 ：XML-100-300N

根据公式：$M = K \times \rho \times G$

$$K = \frac{M}{\rho \times G} = \frac{100}{0.928 \times 100} \approx 1.07759$$

查表得乙炔的标况密度$\rho_{20}$=1.091Kg/m³

根据公式：$Q_N = \frac{M}{\rho_{20}}$

最大瞬时体积流量（标方-$Q_N$）：$Q_N = \frac{M}{\rho_{20}} = \frac{100}{1.091} \approx 91.66 m^3/h$

参数设定如下：

**一、进入二级参数设定：**（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参数 | 名　称 | 设定值 | 参数 | 名　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 0 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 1 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 1 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 2 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | CAH | 流量输入量程上限 | 100 |

| C2 | 累积流量精度 | 3 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 2 | DCA | 流量输入单位 | 19 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 1 | PV | 瞬时流量单位 | 18 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | SV | 累积流量单位 | 12 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符 号 | 名　　称 | 设定值 | 符 号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | p20 | 标况密度 | 1.091 |
| K1 | 流量系数 1 | 1.07759 | DIP | PV显示内容 | 2 |
| P | 工况密度 | 0.928 | | | |

**三、结果测试**

| 输入（mA) | 4 | 12 | 20 |
|---|---|---|---|
| 瞬时流量（$m^3$/h) | 0 | 45.83 | 91.66 |

★若设定二级参数 B5=0（质量流量），C3=1，则结果为：

| 输入（mA) | 4 | 12 | 20 |
|---|---|---|---|
| 瞬时流量（Kg/h) | 0.0 | 50.0 | 100.0 |

**例 10：涡街测量气体，频率输入，无补偿。频率输入小于 50Hz时，停止累积。**

系统有关数据如下：

气体密度 (ρ )：0.85　Kg/$m^3$

流量系数 ( K)：7.5548 ⎍ / 升

仪 表 选 型 ：XML-110-400H

根据“流量补偿系数 Kx的说明”中 Kx的特点：

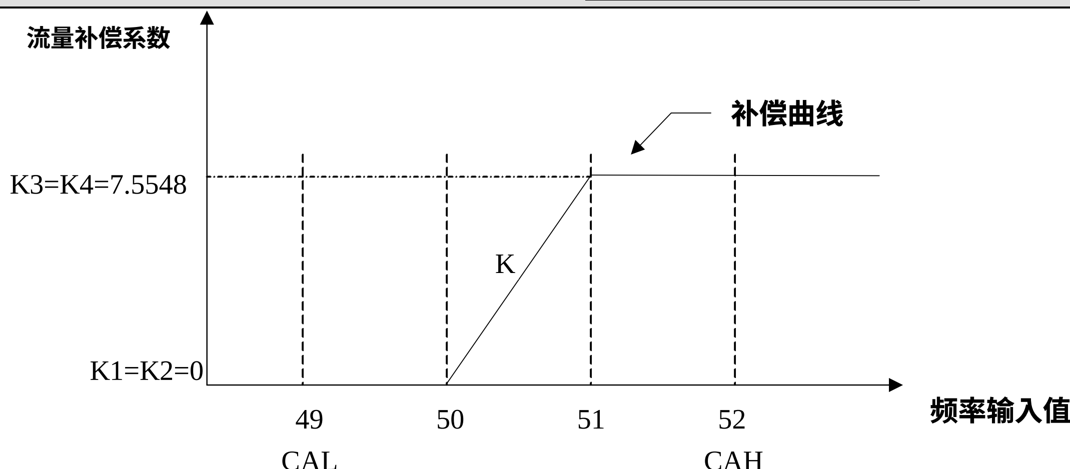
1. 当输入值等于小于 CAL时，用 K1作补偿。
2. 当输入值等于 1/3 CAL——CAH量程时，用 K2作补偿。
3. 当输入值等于 2/3 CAL——CAH量程时，用 K3用作补偿。
4. 当输入值等于大于 CAH时，用 K4作补偿

可利用 K系数的上述特点，实现频率输入的小信号切除功能，方法如下：

设定——K1=0；K2=0；K3=7.5548； K4=7.5548；CAL=49，CAH=52。

★ 频率信号输入时，无量程 CAL、CAH 设置，应先打开 CAL,CAH（d3≠0），设置完成后，再关闭（d3=0）。

★ 曲线示意图如下：




参数设定如下：

## 一、进入二级参数设定：（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参数 | 名　　称 | 设定值 | 参数 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0（隐藏） |
| b2 | 流量输入信号类型 | 3 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1（隐藏） |
| b3 | 第一报警方式 | 2 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 0 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 0 | CAL | 流量输入量程下限 | 49（隐藏） |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | CAH | 流量输入量程上限 | 52（隐藏） |
| C2 | 累积流量精度 | 3 | DCA | 流量输入单位 | 14 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 0 | PV | 瞬时流量单位 | 19 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 0（隐藏） | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | SV | 累积流量单位 | 13 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
| d2 | 压力补偿输入类型 | 0 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |
| d3 | 流量信号输入类型 | 0 | | | |

★ 先设定 d3≠0，将隐藏参数设定好后，设定 d3=0，关闭隐藏参数。

## 二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：

| 符　号 | 名　　称 | 设定值 | 符　号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 | K3 | 流量系数 3 | 7.5548 |
| AL1 | 上限报警设定值 | 7000 | K4 | 流量系数 4 | 7.5548 |
| AH1 | 上限报警回差值 | 0 | p | 工矿密度 | 0.85 |
| K1 | 流量系数 1 | 0 | DIP | PV显示内容 | 2 |
| K2 | 流量系数 2 | 0 | | | |

三、瞬时流量校对：

| 频率输入测量（t/h） | 0 | 50 | 500 | 1111 |
|---|---|---|---|---|
| 瞬时值　Nm³/h | 0 | 0 | 202 | 450 |

★ 仪表显示结果根据公式 $M=\frac{3.6}{K}\times\rho\times f$

**例 11：孔板测量某汽体，差压输入，无补偿。**

系统有关数据如下：

差压变送器　：4～20mA，20.00kPa
管　道　内　径：D = 100mm
孔　板　孔　径：d　= 50.024mm
膨　胀　系　数：ε　= 0.9793
流　量　系　数：α　= 0.6257
工　作　密　度：ρ　= 4.162Kg/m³
仪　表　选　型：XML-100-300N

根据公式：

$K=3.995\times\alpha\times\varepsilon\times d^{2}$　—　M单位为 Kg/h ；ΔP单位为 MPa

$1T/h=1000Kg/h$

得：$K=\frac{3.995}{1000}\times\alpha\times\varepsilon\times d^{2}$

$=0.003995\times0.6257\times0.9893\times50.024^{2}=6.18825$

最大流量：

$M_{\max}=K\times\sqrt{\Delta P\times\rho}=6.18825\times\sqrt{20\times4.162}=56.4591T/h$

参数设定如下：

**一、进入二级参数设定：**（进入二级参数方法请参见仪表操作手册）

| 参数 | 名　称 | 设定值 | 参数 | 名　称 | 设定值 |
|---|---|---|---|---|---|
| b1 | 被测量介质 | 2 | Pb3 | 流量输入的零点迁移 | 0 |
| b2 | 流量输入信号类型 | 1 | KK3 | 流量输入的量程比例 | 1 |
| b3 | 第一报警方式 | 0 | Pb4 | 变送输出零点 | 0.2 |
| b4 | 第二报警方式 | 0 | KK4 | 变送输出比例参数 | 1.0 |
| b5 | 流量测量选择 | 0 | SL | 变送输出量程下限 | 0 |
| DE | 设备号 | 0 | SH | 变送输出量程上限 | 0 |
| BT | 通讯波特率 | 0 | CAL | 流量输入量程下限 | 0 |
| C1 | 瞬时流量时间单位 | 2 | CAH | 流量输入量程上限 | 20 |
| C2 | 累积流量精度 | 2 | CAA | 流量输入小信号切除 | 0 |
| C3 | 瞬时流量的小数点 | 3 | DCA | 流量输入单位 | 2 |
| C6 | 流量输入的小数点 | 3 | PV | 瞬时流量单位 | 16 |
| FT | 瞬时流量滤波参数 | 0 | ET | 报警打印功能控制参数 | 0 |
| d1 | 温度补偿输入类型 | 0 | SV | 累积流量单位 | 10 |

| d2 | 压力补偿输入类型 | 0 | AT | 打印间隔时间 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| d3 | 流量信号输入类型 | 2 | KE | 流量系数补偿方式 | 0 |

**二、退出二级参数设定，进入一级参数设定：**

| 符　号 | 名　　称 | 设定值 |
|---|---|---|
| CLK | 设定参数禁锁 | 0 |
| K1 | 流量系数 1 | 6.18825 |
| P | 工况密度 | 4.162 |
| DIP | PV显示内容 | 2 |

**三、结果测试**

| 输入（kPa） | 0 | 10 | 20 |
|---|---|---|---|
| 瞬时流量（t/h） | 0 | 42.0255 | 56.4591 |

# 二十九、系统典型应用接线举例：

某系统测量过热蒸汽的质量流量，采用温度、压力补偿。

系统配置：

仪　　表：XML-101-327-00-NN-M2DE

传　感　器：温度补偿输入：PT100

压力补偿输入：二线制压力变送器，输出 4～20mA

流量信号输入：孔板装置，差压变送器，输出 4～20mA

系统接线如下：

